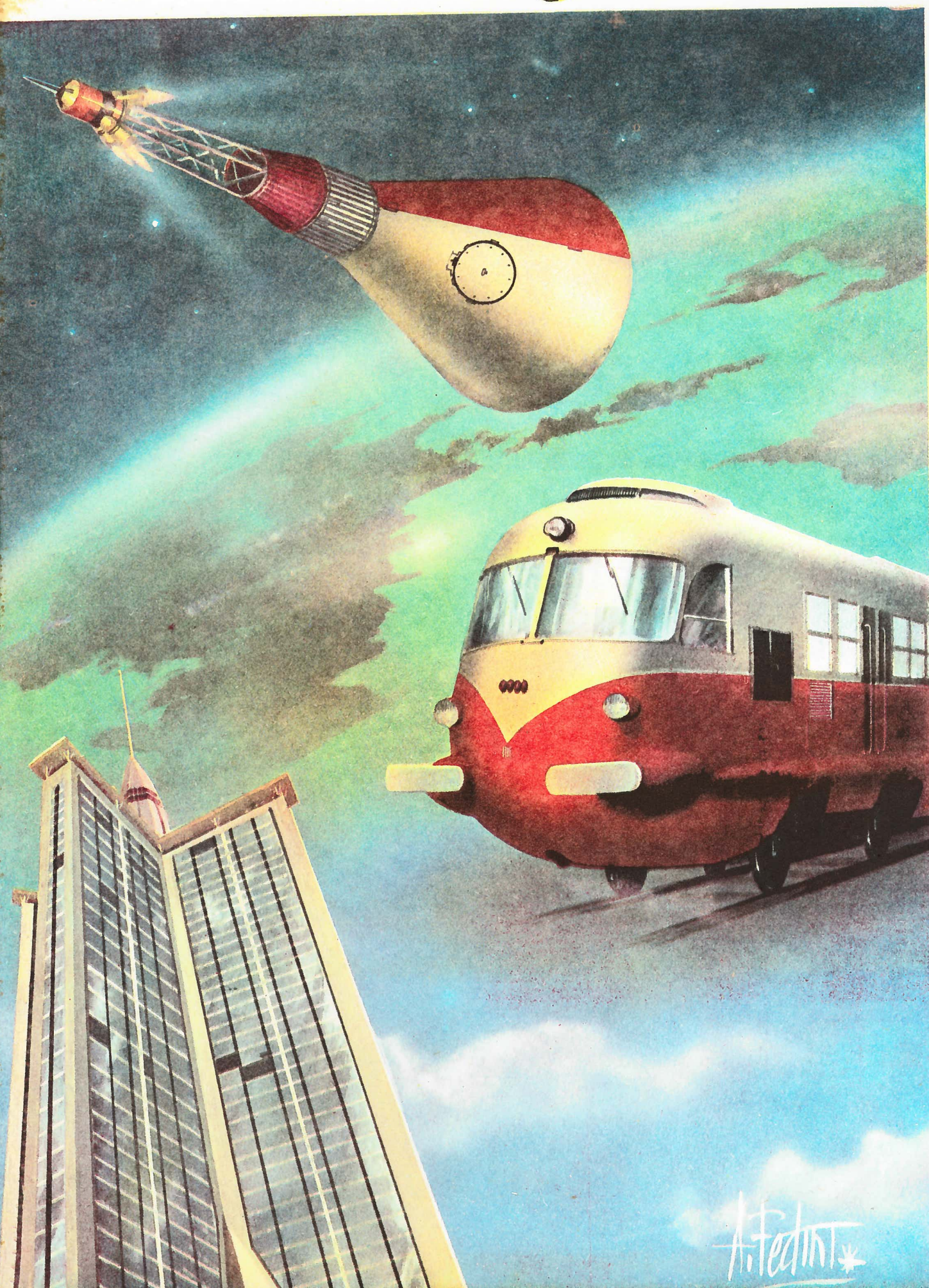


١٧٩

السنة الرابعة ١٩٧٤/١/٢٩
تصديق كل خمسين
ج. ٤٠٠

المعرفة



٢

A. Fedini *

المعرفة

اللجنة العلمية الاستشارية للمعرفة :

اللجنة الفنية :

شفيق ذهني
موسى أبو
محمد زكي
محمود مسعود
سكرتير التحرير : السيدة / عصمت محمد أحمد

رئيس
الدكتور محمد فتواد إبراهيم
الدكتور بطرس بطرس غالي
الدكتور حسين فوزي
الدكتورة سعاد ماهر
الدكتور محمد جمال الدين الفندي

مهندس "الجزء الثاني"



أحد الكباري من الخرسانة المسلحة ،
وهو من أطول هذا النوع من الكباري في
العالم . ويبلغ طول العنق الأوسط ٢٦
مترا ، ويوجد في ساندو بالسويد

العمل بدقة عظيمة . وهنا أيضا نجد أن الخرسانة المسلحة قد حققت كثيرا من الروائع . والهندسة الهيدروليكية تختص بجميع المشروعات التي لها علاقة بالماء ، كالقنوات ، والجسور ، والأنفاق ، وقنوات الصرف المغطى ، وحواجز الأمواج ، وأرصعة الموانئ . . . إلخ .

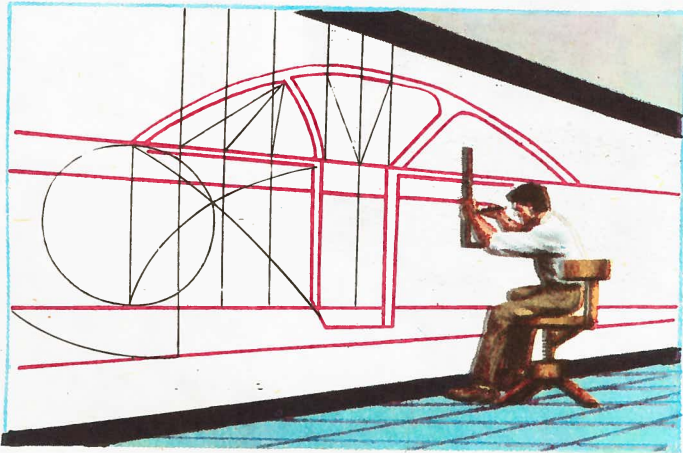
النقل : إن شق طريق ، يجب هو الآخر أن يدرس دراسة هندسية . وتشتمل هذه الدراسة على الرسم العام للطريق ، وانحرافاته ، وانحداراته ، وكل ما يتعلق به ، من الركام ، والجسور ، وغير ذلك . والمهندسون المتخصصون في هذا الفرع ، بالتعاون مع مهندسي الأشغال العمومية ، يضعون الرسوم التصميمية الخاصة بالكباري ، والأنفاق ، والإنشاءات الخاصة بالإشارات والإنارة ، ومحطات إعادة التوطين . . . إلخ .

الهندسة الصناعية

إن المهندس الذي استطاع أن يحل مشكلة إطالة الزنبرك الذي أشرنا إليه في الجزء الأول من هذا المقال ، يتبع فرع الهندسة الصناعية . ولنتعرض الآن لمختلف فروع الهندسة الصناعية :

الملاحة الجوية : حلم كل شاب . فمن منا لم يحلم يوما ما ، بأن يصبح مهندسا جويا ؟ ومع ذلك ، فإننا في فترة الطفولة ، نجهل كل شيء عن الاثنين وعشرين مادة التي يجب على الطالب دراستها على مدار ثلاث سنوات كاملة ، قبل أن يصبح مهندسا .

مهندس ملاحه جوية ، يرسم هيكل لطائرة بالحجم الطبيعي



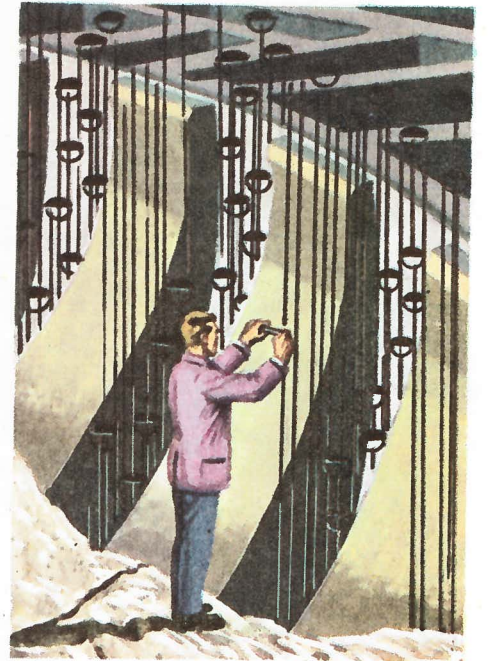
وفي وقتنا الحاضر ، أصبح هذا النوع من الهندسة ، يشغل مركزا بالغ الأهمية ، وذلك بسبب التقدم الهائل الذي حققه الطيران . ولذلك فإن دراسة الملاحة الجوية ، تعتبر من الدراسات الصعبة والمعقدة .

الهندسة الإلكترونية : لا بد أنك قد شاهدت بعض الصور للحاسب الإلكتروني . إن هذا الجهاز الذي يصل حجمه إلى حجم سيارة ، يستطيع في بضع ثوان أن يجري عمليات حسابية غاية في التعقيد . ومن المعتاد أن نشاهد بالقرب من هذه « العقول » المزودة بألاف الصمامات الثنائية ، رجلا يرتدى

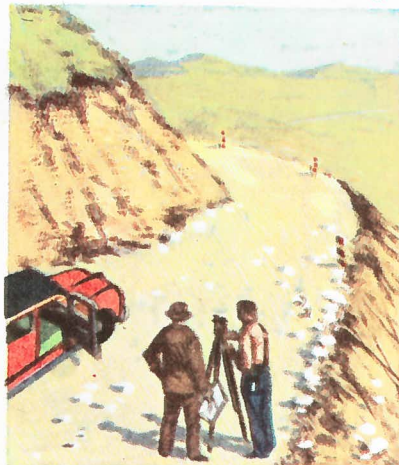
الهندسة المدنية

إنشاءات المباني : إن الفنيين الذين يقومون بحساب إنشاءات الخرسانة المسلحة للمنازل ، أو المخازن ، أو الكباري ، أو المساجد ، أو المدرجات الرياضية (ستاد) ، هم مهندسو الأشغال العمومية . وقد حققت وسائل استخدام الخرسانة المسلحة تطورا كبيرا ، وهي تساعد على تنفيذ إنشاءات تعتبر من الروائع الإنشائية .

الإنشاءات المائية : يقوم المهندسون بالإشراف على إنشاء السدود في الوديان . وفي هذه الحالة ، يجب إقامة جدران ضخمة من الخرسانة المسلحة ، تستطيع تحمل ضغط ملايين الأطنان من الماء . ولذلك ، فإنه من الضروري إجراء حسابات هذا



نموذج إيطالي اختباري لأحد الجسور



الفروع المختلفة للهندسة

من هو المهندس الذي يقوم بحساب العناصر التي تدخل في إنشاء سد ، أو يضع تصميمًا لجهاز تليفزيون ، أو رسومات لسيارة سباق ؟ إننا سنقدم الإجابة على هذه الأسئلة ، بذكر مختلف أنواع الهندسة :

اثنان من مهندسي المساحة ، يخططان لشق طريق

جمهورية أمريكا الوسطى

ما بين ٢٠٦٦ - ٣,٦٦٦ مترا ، وبين السهول الساحلية المنخفضة .

فترة ما قبل الغزو

كانت أمريكا الوسطى ، حتى القرن السادس عشر ، مأهولة بسكان من الهنود الوطنيين . وكثيرون من هؤلاء كانوا من الهنوع ، ولكن غيرهم مثل شعوب المايا Mayas ، والتولتيك Toltecs ، والأزتيك Aztecs ، بلغوياء ، مرتبة عالية من الثقافة . فإن شعب المايا على سبيل المثال ، وهم الذين قدموا إلى أمريكا الوسطى من آسيا الغربية ، شيّدوا معابد حجرية ضخمة ، وأنشؤوا المصنوعات الخزفية الجميلة ، والتماثيل المنحوتة البديعة ، وقد ازدهرت حضارتهم



علم جواتيمالا



علم هندوراس



علم السلفادور



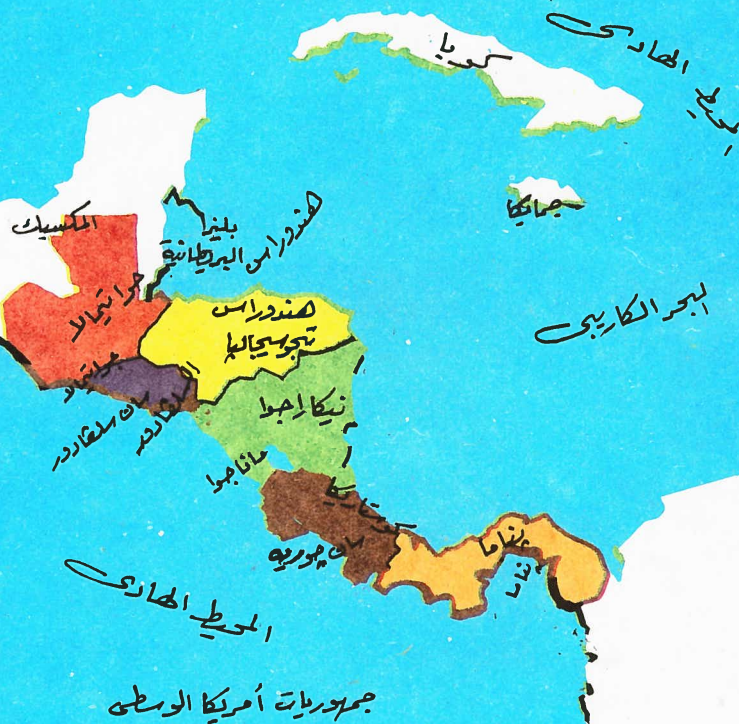
علم نيكاراغوا



علم كوستاريكا



علم بنما



جمهورية أمريكا الوسطى

وأساليهم القاسية الذريعة ، وضعف المقاومة من جانب الهنود الوطنيين ، أن يجعلوا أمريكا الوسطى تحت أقدامهم . وكان الأسبان يحكمون أمريكا الوسطى ، عن طريق حكام يسمى الواحد منهم القائد العام ، وكان لهم الاتصال المباشر بالتاج الأسباني . وقد سمي إقليم أمريكا الوسطى الذي كانوا يحكمونه « القائمقامية ، أو القيادة العامة لجواتيمالا » . وقد استطاع المستوطنون الأسبان ، بتسمية واستغلال الإقليم ، أن يصبحوا أغنياء ، واتخذوا هم وأعقابهم من هذه الأراضي موطنًا دائمًا . وقد تزوج بعضهم من الهنود ، وكان أطفالهم أخلطًا مولدين يعرفون باسم الميستيزوس Mestizos . ويشكل سكان هذه البلاد ، في الوقت الحالى ، نسبة كبيرة من سلالات هذه الأسر المخلطة . وكان يجلب إلى البلاد كثير من الزنوج الأفريقيين ، كعبيد أرقاء ، للعمل في المزارع الكبرى . وفي القرن السابع عشر ، أدى إغراء التجارة ، وقطع أخشاب الأشجار الضخمة ، والقرصنة البحرية ، إلى مجئ البريطانيين إلى أمريكا الوسطى . وقد استوطنوا المنطقة المحيطة بميناء بيليز Belize ، والتي أصبحت فيما بعد (عام ١٨٦٢) مستعمرة هندوراس البريطانية . كما اقترنت هذه الفترة بمجئ القرصنة ، الذين كانوا ينهبون ويحرقون مدن بنما وپورتوبيلو Portobelo ، ويهاجمون السفن المحملة بالكنوز ، وهي في طريقها إلى أسبانيا .

وفي أعقاب هذه الاعتداءات الوحشية ، ما لبث العبيد الزنوج والهنود أن بدأوا يشعرون . ولم يكن الهنود معدودين من العبيد تماما ، إذ كانوا يتمتعون بحقوق معينة ، كرعايا خاضعين للتاج الأسباني . ولكن الأسبان كانوا يجبرونهم على العمل في المناجم ، ويعاملونهم بقسوة بالغة . ومن أهم الثورات التي حدثت ، ثورة زنوج بنما بقيادة بايانو Bayano ، وهو سليل ملك أفريق ، كان ضمن من جرى ترحيلهم بالقوة إلى هناك في عداد العبيد الأرقاء ، وقد ظلت هذه الثورة مشتعلة لمدة سنة كاملة . وكانت هناك ثورة أخرى هي التي تزعمها تالامانكا Talamanka ، وكان من الهنود ، في كوستاريكا .

الاستقلال

انتشرت بعد الثورتين الأمريكية والفرنسية ، أفكار الاستقلال والحرية والمساواة في أمريكا الوسطى . وبعد اندلاع الثورات عام ١٨١١ و عام ١٨١٤ ، في الأقاليم التي تشكل الآن السلفادور ونيكاراجوا ، لم تلبث مستعمرات أمريكا الوسطى ، أن جذت حذو الولايات المتحدة ، وقطعت الروابط التي كانت تربطها بالوطن الأم في أسبانيا . وفي بعض الحالات ، كان رجال الدين والحكام الأسبان يساعدون قضية الثورة . وفي عام ١٨٢٣ أعلنت القائمقامية السابقة لجواتيمالا ، استقلالها مع اتخاذ لقب « الأقاليم المتحدة لأمريكا الوسطى » . وما لبثت هذه الوحدة الفيدرالية ، أن حلت في عام ١٨٣٨ عند الإطاحة برئيسها مورازان Morazan ، على يد الزعيم الثائر رافائيل كارييرا Rafael Carrera . وقد أدى هذا ، إلى أن تصبح كل من جواتيمالا ، والسلفادور ، وهندوراس ، ونيكاراجوا ، وكوستاريكا ، جمهوريات مستقلة . وكانت بنما تشكل جزءا من كولومبيا Colombia حتى عام ١٩٠٣ . ولا تزال هندوراس البريطانية مستعمرة تابعة للتاج البريطاني ، وإن كانت جواتيمالا تطالب بأراضيها . وقد ظلت الحياة في هذه الجمهوريات منذ الاستقلال ، بعيدة عن الهدوء والاستقرار . فإن الصراعات السياسية ، والاضطرابات الثورية ، والتغيرات العنيفة التي تتعرض لها الحكومات ، قد حالت دون نمو الرخاء ، وأضافت المزيد إلى المشكلات التي تعانيها كل منها .

فيما بين القرن الثالث والقرن السابع بعد الميلاد . وعندما وصل الأسبان في بداية القرن السادس عشر ، كان السكان الوطنيين يحاربون بعضهم بعضا - وقد قيل إن شعب الأزتيك كان أشدهم ضراوة في الحرب - وقد أدى هذا إلى جعل غزو أمريكا الوسطى أمرا أسهل ، بالنسبة للغزاة الفاتحين .

الغزو الأسباني

كان إغراء الذهب هو الذي استدراج الأسبان إلى أمريكا الوسطى . وقد جاءوا ، أول ما جاءوا ، إلى بنما ، وفيها كان الذهب يشحن بالسفن إلى أسبانيا ، ومنها أيضا كانت تخرج حملات الغزو . وكان الفاتحون الأسبان Conquistadores ، رجلا من أمثال كورتيس Cortés الذي غزا المكسيك ، وپدرارياس Pedrarias الذي أسس مدينة بنما ، وألفارادو Alvarado الذي غزا المنطقة التي تعرف الآن باسم جواتيمالا والسلفادور . وكان الأسبان في مجتهم عن الذهب ، قساة لا يعرفون الرحمة . وفي بعض الولايات ، كانوا يبيدون السكان الهنود عن آخرهم . وسرعان ما استطاع الأسبان ، بسبب امتلاكهم للأسلحة النارية ،

إذا نظرت إلى الخريطة المبيّنة في هذا المقال ، فسوف ترى أن أمريكا الوسطى Central America ، هي برزخ Isthmus (أى رقعة ضيقة من الأرض تصل بين كتلتين أرضيتين أكبر) ، يربط أمريكا الشمالية بأمريكا الجنوبية . وتشمل أمريكا الوسطى من الشمال إلى الجنوب : المستعمرة البريطانية الممّدة هندوراس البريطانية British Honduras ، وجمهورية جواتيمالا Guatemala ، وهندوراس ، والسلفادور El Salvador ، ونيكاراجوا Nicaragua ، وكوستاريكا Costa Rica ، وبنما Panama . وأكثر هذه البلاد ازدحاما بالسكان هي السلفادور ، التي تبلغ كثافة السكان فيها ١٧٨ نسمة في الكيلومتر المربع .

والمناخ في هذه البلاد استوائى ، فهي تقع جميعا في نطاق ١٩٢٠ كيلومترا من خط الاستواء ، وحاصلاتها هي حاصلات البلاد الحارة ، أى البن ، والسكر ، والموز ، والتبغ ، والخشب ، والفاكهة ؛ وكل من هذه الحاصلات يزرع في مزارع كبرى . والخصائص الطبيعية لهذه المنطقة ، تتراوح بين سلاسل الجبال البركانية والهضاب ، التي ترتفع

منافستها في أسواق ما بعد الحرب ، التي أصابها الانكماش هي الأخرى . وبالنسبة للانكماش الزائد في بعض الصناعات ، فإن التدهور السريع ، الذي حدث بعد الحرب ، كان تأثيره أشد قسوة على المناطق التي تركزت فيها تلك الأسواق . وهكذا نجد أنه في ويلز الجنوبية وتاينسايد ، أصاب الركود صناعة الفحم ؛ وفي لانكشاير ، حدث تدهور فظيع في صناعة النسيج ؛ وفي كلايدسايد ، كادت صناعة السفن أن تتوقف .

الانكماش يتزايد حدة

وبصرف النظر عن هذه الصعاب الاقتصادية ، فإن أوروبا وقعت أيضا في دوامة اقتصادية خانقة ، سرعان ما أدت إلى كارثة . فقد كان اقتصاد أوروبا ، قد مر بفترة ثبات زائف ، نتيجة تدفق الأموال الأمريكية عليها ، في شكل قروض واستثمارات ، وبصفة خاصة في ألمانيا والنمسا . ولم يقتصر أثر ذلك على ما تقدم تلك الدول فقط ، بل تعداه إلى الدول الأوروبية الأخرى ، التي كانت تتجر معها ، أو التي كانت تحصل منها على تعويضات الحرب Reparations . غير أنه في حوالى عام ١٩٢٨ ، حدث انتعاش بالغ في سوق الأوراق المالية الأمريكية ، أدى إلى تضخم الاستثمارات في وول ستريت ، فأخذت رؤوس الأموال الأمريكية تنسحب من الخارج ، لاستثمارها في داخل أمريكا ، وأخذ الذهب يتدفق عليها من أوروبا ، فبدأت المضاربات تتزايد . وفيما بين يوم وليلة ، بلغت الأرباح الملايين . كان كثيرون من المضاربين قد اشتروا أسهما ، ولم يكن في حوزتهم أكثر من عشر ثمنها ، أما باقي الثمن فقد اقترضوه ، وعندئذ حدث الانهيار . لقد أدرك الناس ، أن أسعار الأسهم كانت أعلى بكثير من قيمتها الحقيقية ، فبدأوا يفقدون الثقة ، وتسبب المستثمرون الذين اقترضوا نقودا لاستثمارها ، في إلحاق الخراب بأنفسهم وبدانئهم في نفس الوقت ، وسادت موجة من الانتحارات ، وانكش النشاط الاقتصادي الأمريكي ، وتوقفت الاستثمارات ، والقروض الخارجية ، وعمليات الشراء . وفي ذلك الوقت أقدم الرئيس الأمريكي هوفر Hoover (الذي انتخب على أساس الشعار القائل : دجاجة على كل مائدة ، وسيارتان في كل جراج) ، على رفع الرسوم الجمركية لحماية الصناعات المحلية ، وكان طبيعيا أن يؤدي هذا الإجراء ، إلى الإضرار بدول أخرى . وقد بدأت أمريكا تنهض من هذه الكبوة ، مع ظهور « الخطة الجديدة » التي وضعها رئيسها التالى الجديد ، فرانكلين د . روزفلت Franklin D. Roosevelt ، غير أنه من الجائز لنا أن نقول ، إن الإحساس بالثقة الكاملة في كبار رجال الأعمال وفي أساليبهم ، قد ولى إلى الأبد .

الذعر في بريطانيا

كان لسحب الأموال الأمريكية ، وانهيار قدراتها الشرائية ، تأثير خطير في كافة أرجاء أوروبا . غير أن الحكومة البريطانية لم تشعر بالانزعاج في مبدأ الأمر . فقد تولت حكومتها في ذلك الوقت ، وزارة عمالية بدأت حكمها يوم ١٠ مايو ١٩٢٩ ، وهي لا تعلم بأنها سرعان ما ستواجه أزمة اقتصادية في تاريخ بريطانيا . ففي شهر نوفمبر ١٩٢٩ ، بلغ عدد المتعطلين ١,٣٢٦,٠٠٠ . كان ذلك الوضع سيئا ، ولو أنه لم يكن أسوأ كثيرا ، مما كان عليه في العشرينات . وفي شهر يناير ، قفز هذا الرقم إلى ١,٥٢٠,٠٠٠ ، وهو أمر كان متوقعا . وقد أخذت الحكومة تأمل في انخفاض رقم البطالة كالمعتاد ، مع اقتراب الربيع والصيف . ولكن بحلول أول أبريل ، كان الرقم قد وصل إلى ١,٧٦١,٠٠٠ . وهنا فقط بدأ رئيس الحكومة ، رامزى مكدونالد Ramsay MacDonald ، يشعر بالانزعاج الشديد . ترى ما السبب ؟ ولماذا لم تهبط الأرقام ؟ لقد بلغ عدد المتعطلين في شهر يوليو مليونين ، وفي ديسمبر قفز إلى مليونين ونصف . والواقع أنه لا حكومة العمال ، ولا أى أحد آخر ، كان يدرك حقيقة ما هو جار ، وكيف برز الانكماش البريطاني يمثل هذا الإصرار ، مع التدهور المالى السريع في العالم ، والذي بدأ بانهيار وول ستريت ، وفي الصيف التالى ، بلغ رقم

كانت العشرينات من هذا القرن ، عصرا يتسم بالثقة ، فكانت الشعوب تثق في حكوماتها ، وفي رجالها السياسيين ، وبصفة خاصة في رجال الأعمال . وفي أمريكا ، كان رجال المال بمثابة أنصاف آلهة ، فكانت مشورتهم تطلب في الشئون الفلسفية ، والاجتماعية ، والدينية ؛ وكانت آراؤهم تعد من قبيل الإلهام . وفي نفس الوقت ، كانت البلاد تنعم بالسلام ، فقد بدا وكأن عصبة الأمم The League of Nations قد نشرت « أجنتحة السلام على العصر » . وكان ميثاق كيلوج - بريان الشهير (١٩٢٨) قد تغلب على فكرة الحرب ، وأخذت الشعوب تتطلع إلى « عالم جديد شجاع » - عالم « يليق بالأبطال » . ومع ذلك ، فقد تغير كل ذلك بفترة . ففي يوم مشؤوم ، هو يوم ٢٩ أكتوبر ١٩٢٩ ، تزعزعت سوق الأوراق المالية في أمريكا ، وحدث الانهيار في وول ستريت ، الذي كان سببا في إلحاق الخراب بعدة آلاف من المستثمرين . لقد ولت الثقة في بضعة ساعات ، وهرع الناس يبيعون ما لديهم من أوراق مالية . وكانت لذلك الانهيار ردود فعل سرت آثارها في جميع أنحاء العالم ، ونشأت موجة قاسية من البطالة ، وتتابعت مسيرات « الجوع » ، وارتفعت الحواجز الجمركية ، وازداد التوتر الدولى .. لقد ولدت « الأزمة الكبرى » .

أسباب التدهور السريع

إن منشأ البؤس الذى حفل به ذلك العقد من الثلاثينات - أو عقد الشيطان كما أطلق عليه - يمكن إرجاعه إلى الحرب العالمية الأولى . والواقع أن بريطانيا لم تبرأ أبدا من آثار تلك الحرب ، وفي الفترة ما بين عامى ١٩٢٠ و ١٩٤٠ ، كانت في حالة تكاد تكون متصلة من الانكماش الاقتصادى ، إذ كان معدل البطالة عاليا باستمرار ، وبالرغم من شعور التفاؤل الذى كان يتخلل السنوات التي أعقبت الحرب ، فإن الحقيقة المرة ، حقيقة الفقر ، لم تكن في أى وقت من الأوقات بعيدة عن السطح . وعندما حل « عقد الشيطان » ، كانت قسوته في إنجلترا ، لا تقل عنها في معظم الدول الأخرى ، وإن كان الفارق بينه وبين الفترة السابقة له في تلك الدول ، أنها لم تكن تبدو بمثل هذا الوضوح .

كانت الصعوبات التي واجهتها بريطانيا ، ترجع إلى ما حل بتجارها من كساد . إن حياة بريطانيا الاقتصادية ، تعتمد على صادراتها ، وقد أخذت هذه الصادرات تتضاءل بسرعة أثناء الحرب ، ولم ترجع إلى حالتها الطبيعية إطلاقا . وقد كان بعض السبب في ذلك ، راجعا إلى انخفاض أسعار المنتجات الأولية ، مما جعل الدول المنتجة لتلك المواد في حالة فقر ، وأعجزها عن الشراء من الخارج بمعدل كبير . كانت المنتجات الأولية ، مثل المواد الغذائية ، والمواد الخام ، تنتج في بلدان الإمبراطورية البريطانية ، وهي البلدان التي كانت بريطانيا تزاول معها قدرا كبيرا من تجارتها . وفي نفس الوقت ، أصبحت بعض الصناعات الثقيلة ، مثل الحديد والصلب ، وهي الصناعات التي ازدهرت أثناء الحرب ، أصبحت تنتج بفائض كبير . وكان معنى ذلك انخفاض الأسعار ، وانكماش الصناعات . علاوة على ذلك ، فإن بعض البلدان الأخرى ، مثل اليابان وأمريكا ، أنشأت صناعات خاصة بها . ولم يقتصر الأمر على انقطاع مشترياتهم من بريطانيا ، بل إنها تمكنت من

مسيرة المتعطلين في جيارو في عام ١٩٣٦





أفراد مسيرات الجوع ، يتقاسمون وجبة

المؤمنين . أما الأرقام الخاصة بمرثير Merthyr في ويلز ، فكانت أشد سوءا ، في حين هبط الإنتاج في صناعة الحديد والصلب من ٩,٦ ملايين طن في عام ١٩٢٩ ، إلى ٥,٢ ملايين طن في عام ١٩٣١ .

زوال حدة السوء

ومهما يكن من أمر ، ففي عام ١٩٣٦ عاد الإنتاج في الحديد والصلب إلى ١١,٨ مليون طن ، وهبط رقم البطالة في هذه الصناعة من ٤٧,٧٪ في يونيو ١٩٣٢ ، إلى ١٠,٧٪ في يونيو ١٩٣٧ . والواقع ، أنه بحلول عام ١٩٣٥ كان الموقف قد بدأ يتحسن ، وإن كان من الصعب تحديد العوامل التي أدت إلى هذا التحسن . ولكن كان هناك ميل طبيعي إلى أن تحدث حركة « ازدهار » في أعقاب « التدهور » ، وبالرغم من أن بريطانيا ظلت تعاني من الانكماش حتى نشوب الحرب العالمية الثانية ، فإن الموقف الاقتصادي أخذ في التحسن المطرد ، خلال النصف الثاني من الثلاثينات . وهنا كان لنمو صناعة الأسلحة أثر في هذا التقدم ، كما كان له نفس الأثر بدرجة أكبر في ألمانيا . وفي الوقت نفسه ، تمكنت لجنة المعونة الخاصة بالبطالة (١٩٣٤) ، من أن تسهم بقدر في تخفيف بعض نواحي الأزمة الأكثر سوءا . وثمة سبب آخر للتحسن ، ذلك أنه في خضم الانكماش ، تمكن بعض الناس من الاستفادة منه استفادة لم يسبق لها مثيل . فقد كان التدهور البالغ في الأسعار ، الذي أصاب المنتجين في الصمم ، سببا في أن الثلاثينات كانت بالنسبة للذين لم تلحقهم البطالة فترة رخاء ، إذ أن ما كانوا يحصلون عليه من نقود ، هيا لهم قدرة شرائية . تفوق بكثير ما كان لهم من قبل . كانت الأجور منخفضة ، لدرجة أن كثيرين من شاغلي الوظائف الصغيرة ، كان في مقدورهم أن يستأجروا خدما ، وأصبح في استطاعتهم أن يلقوا بنقودهم مرة ثانية ، وبالتدريج ، في مجال نشاط المجتمع ، وبالتالي عاونوا في تنشيط بعض الصناعات مثل صناعة البناء . وقد ازدهرت هذه الصناعة في السنوات السابقة للحرب العالمية الثانية . ومع هذا ، فإن الدروس المستفادة من أحداث تلك السنوات ، سيخلدها التاريخ .

كما كان للشعور بعدم الظمأنية والقوضى السياسية والاقتصادية التي عمت أرجاء العالم ، أثر في قيام النازية Nazism ، وفي نشوب الحرب العالمية الثانية ، وإعادة تخطيط خريطة العالم كما نراها اليوم .

لمتعطلين قرابة ثلاثة ملايين ، وهو رقم ظل ثابتا خلال السنوات الأربع التالية .

وفي نفس الوقت ، كان هذا التدهور في القوة الشرائية العالمية ، تأثير كبير على التجارة . ففي عام ١٩٢٩ ، بلغت قيمة صادرات بريطانيا ٨٣٩ مليون جنيه ، وفي عام ١٩٣٠ ، انخفض هذا الرقم إلى ٦٦٦ مليون ، وفي العام التالي (١٩٣١) ، وصل إلى ٤٦١ مليون جنيه .

لقد بذلت الحكومة أقصى جهدها . ففي يناير ١٩٣٠ ، أنشئ المجلس الاقتصادي الاستثنائي ، ولو أنه لم يحقق الكثير . وفي يونيو ١٩٣٠ ، صرح رامزي مكدونالد ، بأنه هو نفسه يتحمل مسئولية السياسة الخاصة بمواجهة البطالة . ثم ، وفي ٣١ يوليو ١٩٣١ ، نشر « تقرير ما يو عن الاقتصاديات » . وقد جاء به أن الأزمة الاقتصادية أزمة حادة ، وأن الاحتياطات النقدية لم تكن كافية إطلاقا .

وقد تسبب هذا التقرير في موجة جديدة من الذعر . فهرع الناس لتحصيل قيمة زماماتهم ، بقدر ما تسمح به الاحتياطات

الباقية ، وانخفض الاستئثار الأجنبي بدرجة كبيرة ، وكان بنك إنجلترا يخسر من الذهب بمعدل مليونين ونصف مليون جنيه في اليوم . وفي ٢٣ أغسطس ، سقطت حكومة العمال ، وطلب الملك من رامزي مكدونالد ، تشكيل حكومة جديدة على أساس قومي .

استمرار التضائل

لم يكن ما حققته الحكومة القومية ، بأفضل مما حققته سابقتها ، فقد ظل الذهب ينزف من بنك إنجلترا ، لدرجة أنه في يوم ١٦ سبتمبر ، بلغت قيمة ما سحب منه من الذهب خمسة ملايين جنيه . وفي ١٧ منه ، سحب ما قيمته عشرة ملايين ، وفي يوم ١٨ منه ، ثمانية عشر مليوناً . كانت الاحتياطات قد أوشكت على النفاد ، وأشرفت بريطانيا على حافة الإفلاس . وفي يوم ٢١ سبتمبر ، أعلنت الحكومة إلغاء « قاعدة الذهب » . كانت الانتخابات العامة التي أجريت في أكتوبر ، تقوم أساسا على مصير حرية التجارة ، وأسفرت عن عودة الحكومة القومية . وفي نوفمبر ١٩٣١ ، وضعت تلك الحكومة حواجز جمركية جديدة لحماية الصناعات . وهكذا نيز عنصران أساسيان من العناصر المميزة للاقتصاد البريطاني ، وهما حرية التجارة ، وقاعدة الذهب .

تأثير التدهور

تسرب الانكماش إلى كافة قطاعات المجتمع . وأصبح منظر مجموعات العمال حفاة الأقدام ، أو مهلهلي الثياب ، وهم يتسكعون على الأرصفة ، من المناظر المألوفة . ووزعت معونات البطالة على مستوى لم يسبق أن بلغته من قبل ، ومع ذلك ، فإنها لم تكن كافية لمواجهة احتياجات المواطن العادي ، وبصفة خاصة في ويلز الجنوبية ، ومناطق الشمال الصناعية ، حيث تعطلت طوائف برمتها عن العمل . كان ذلك بداية نشأة جيل جديد لا يألف العمل المتواصل ، ويتخذ لنفسه فلسفة خاصة في الحياة : « لقد هجروا الضرورات ، وركزوا على الكماليات » . ولذلك ، فقد ازدهرت السينما ومباريات كرة القدم ، بدرجة لم يسبق لها مثيل . كانت تلك الفلسفة تقضى بمحاربة الكتابة ، عن طريق إنفاق القليل المتحصل من العمل القليل المتاح ، في سبيل التمتع بكل ما تتيحه لهم تلك الموارد . ومع ذلك ، وفي نفس الوقت ، اكتسب آخرون سمات العنف . ففي بريطانيا ، أخذت طوائف الفاشيين والشيوعيين تأثير الشعب في الطرقات ، وأخذت مسيرات « الجوع » الطويلة تتدفق على لندن ، من المناطق التي استشعرته أكثر من غيرها . هذا ، ولم يكن الموقف السياسي أشد مدعاة لليأس كما كان في ألمانيا ، كما لم يكن الموقف الاقتصادي أشد خطورة ، كما كان في بعض أجزاء أمريكا . والذين عاصروا الثلاثينات ، لن يستطيعوا أن ينسوا الفقر والبؤس ، اللذين استشعرتهما معظم بلدان العالم . فإن الإحصاءات التي أجريت ، عندما كانت الأزمة في عنقائها ، لتدعو حقا إلى الدهول . ففي سبتمبر ١٩٣٣ ، بلغ عدد العمال المتعطلين في أحواض سفن يالمر في چارو ، لا أقل من ٧٢,٩٪ من مجموع العمال

SCHOOLMASTERS
PROTEST!

NATIONAL HUNGER MARCH
DUNDEE CONTINENT
FIGHT ON STARVE



شعارات الهائسين

الاتحاد السوفيتي:



السهل الأوروبي الشرقي: وهو امتداد شرق للسهل الأوروبي الغربي . ويمتد من التندرا المنجمدة في الشمال ، حتى أشباه الصحارى حول بحر قزوين . ولقد تأثر تأثيرا شديدا بالأنهار الجليدية . وينهض وسطها عدد من التلال قليلة الارتفاع، منها تلال فالداي Valdai ، التي كونتها الركامات التي خلفها الجليد وراه ، أثناء الجزء الأخير من العصر الجليدي . ورغم أنه لا يزيد ارتفاعها على ٣٥١ مترا ، إلا أنها واحدة من مناطق كبرى توزع المياه في أوروبا .

جبال الأورال : وهي تفصل السهل الأوروبي الشرقي عن سهول غربي سيبيريا ، وتكون الحدود بين روسيا الأوروبية ، وروسيا الآسيوية . وهي تمتد من الشمال إلى الجنوب نحو ٢٠٨٠ كيلومترا ، وقلما ترتفع فوق ٢٠٠٠ متر . وجبال الأورال الشمالية أعلى من الجنوبية ، وتصل قمة نارودنايا Narodnaya إلى ٢٠٦١ مترا . وهي صخرية عارية من الأشجار ، تشققها أنهار جليدية صغيرة . أما الجزء الجنوبي من الجبال ، فهو أقل ارتفاعا ، وأكثر استدارة ، وتقطعها عدة مرات .

اتحاد الجمهوريات السوفيتية الاشتراكية (الاتحاد السوفيتي USSR) . يقع في شرق أوروبا وآسيا . وهو قطر شاسع ، تبلغ مساحته ٢٢,٤٠٠,٠٠٠ كيلومتر مربع ، أي نحو سدس مساحة الأرض ، بدون القارة القطبية الجنوبية . وتبلغ أقطاره ٤٨٠٠ كيلومتر من الشمال إلى الجنوب ، ونحو ١١٢٠٠ كيلومتر من الشرق إلى الغرب ، أو ما يعادل ثلث محيط العالم . ويبلغ طول حدوده ٦٠,٠٠٠ كيلومتر ، ويقع معظمها على سواحل المحيطين القطبي والهادي .

الشكل العام

من الخريطة أعلاه ، نستطيع أن نتبين أن معظم الاتحاد السوفيتي سهل منخفض ، ليس مرتفعا ، يمتد حتى نهر ينيسى Yenisey ، ويحيط بجنوب وشرق هذا السهل المتسع ، قوس من السلاسل الجبلية والمرتفعات ، ممتد من البحر الأسود حتى وسط آسيا ، ثم على طول حافة المحيط الهادي ، حتى شمال شرق سيبيريا ، وتستطيع أن تتبين الأقاليم الرئيسية الآتية :

طبيعة

قمة جبل إلبروز في سلسلة جبال القوقاز الجبلية



الحافة الجبلية الجنوبية : تشكل إقليم الحدود لآسيا الوسطى السوفيتية ، وتشتمل على بعض من أكثر سلاسل العالم وعورة ، مثل ألطاي Altai ، وتيان شان Tien Shan ، والپامير Pamirs . ويقع جبل كومونيزم (٨١٩٧ مترا) ، وهو أعلى قمم الاتحاد السوفيتي ، في سلسلة جبال پامير آلاي . كما تقع قمة پوبيدا (٨١٣٨ مترا) في جبال تيان شان . وتكون جبال الپامير ، كتلة ضخمة ذات سلاسل جبلية تتفرع منها . وهي أهم منطقة توزيع مياه في آسيا الوسطى .

هضبة سيبيريا الوسطى : تقع في قلب روسيا ، وتمتد ما بين وادي ينسي ولينا ، وتقع على ارتفاع ٣٠٠ و ٤٠٠ متر . وهي أكثر انخفاضاً في الجنوب الغربي ، حيث توجد تكوينات الفحم في حوض تونجوس Tungus . ويخترق المنطقة عدد من سلاسل الجبال القديمة ، مثل مرتفعات پوتورانا ، ومرتفعات ينسي ، ومرتفعات تونجوس .

سيبيريا الشرقية : تمتد من نهر ليننا شرقاً بين المحيطين الهادئ والمنجمد . ويقع في هذه المنطقة ، عدد من السلاسل الجبلية التي تنحني على شكل قوس كبيرة عبر البلاد . وأكبر هذه السلاسل هي جبال فوخويانسك Verkhoyansk ، وهذه تتكون من عدد من الجبال الرملية ، التي تتخللها صخور طينية منفصلة . وهي ذات سفوح هينة في حوض نهر يانا ، وترتفع ارتفاعاً حاداً في اتجاه الغرب .

كامتشكا : شبه جزيرة كبيرة ، تخترقها من وسطها سلسلتان جبليتان متوازيتان . وهي تشتمل على البركان النائم الوحيد في الاتحاد السوفيتي ، وهو بركان كليوشيفسكايا Klyuchevskaya (٥٣٠٤ أمتار) ، الذي يعتبر أيضاً أعلى نقطة في شبه الجزيرة ، وأحد البراكين النائرة الكبرى في العالم .

حوض آمور : في الشرق الأقصى السوفيتي ، منطقة جبال متسعة أخرى تشتمل على جبال أوليكا - بايكال Baikal - Olekma - وستانوفوي .

أنهار روسيا الأوروبية

أنهار روسيا بطبيعة الجريان ، لأن منابعها لا ترتفع كثيراً عن مستوى سطح البحر ، كما أن انحدارها بطيء على مدى مسافات كبيرة .

وتتغذى أساساً من ذوب الجليد . وينبع نهر الفولجا ، وهو أكبر أنهار أوروبا ، من تلال فالداي على ارتفاع ٢٤٩ متراً ، ويجري ٣٦٦٤ كيلو متراً حتى بحر قزوين ، الذي يقع على ارتفاع ٢٨ متراً تحت مستوى سطح البحر ، حيث كون دلتا كبيرة . ويصرف نهر الفولجا وروافده منطقة واسعة من السهل الأوروبي الشرقي . ويشق جزءه الأدنى سهوباً وأشباه صحارى ، غير أن النهر بأكمله يتجمد في الشتاء .

وتصب أنهار عديدة في المحيط المنجمد الشمالي ، ومنها نهر پلشورا ودوينا الشمالي ، اللذان يجريان وسط سهول واسعة . ويصرف نهر دنيبر ورافده پريپيت الجزء الغربي من السهل الأوروبي الشرقي ، ويجري في البحر الأسود . كما يصب نهر الدون ورافده دونيتز في بحر آزوف ، وهو بدوره يتصل بالبحر الأسود .



جبال القوقاز : تمتد ما بين البحر الأسود وبحر قزوين ، وتتكون من عدة سلاسل متوازية من الجبال ، تمتد نحو ١٢٠٠ كيلو متر . وقد يصل ارتفاع الجبال من ٣٠٠٠ - ٤٠٠٠ متر . وتشتمل السلاسل الرئيسية على بركان قديم ، هو جبل إلبروز Mt Elbrus (٦١٦٠ متراً) ، وجبل قزبك Mt Kazbek (٥٥١٠ أمتار) . ورغم أن انحدار هذه الجبال هين نحو الشمال ، فإنه سريع نحو الجنوب . وجبال القوقاز تكون حاجزاً منيعاً بين آسيا وأوروبا . وتخترقها ممرات مرتفعة قليلة العدد .

سهل سيبيريا الغربي : يمتد ٢٠٠٠ كيلومتر بين جبال الأورال ونهر ينسي ، وهو أحد مناطق العالم القديمة ذات السطح المستوي تقريباً . وأقصى امتداد له من الشمال إلى الجنوب ٢٥٦٠ كيلو متراً ، ولا ترتفع فيه تلال ذات ارتفاع يذكر ، ولا تقطعه انحدارات ذات قمة ، إذ ثمة رقابة في السطح ، واستواء تام لا يقطعه شيء . والجزء الشمالي مسطح استثناء من غيره ، كما أنه إقليم المستنقعات .

الليل والنهار

ولكن الأرض تتحرك

والخط الدائري الذي يفصل بين نصف الكرة المضيّ ونصفها المظلم ، يسمى دائرة الإضاءة Circle of Illumination . وفي كل يوم ، يكتسح هذا الخط كل نقطة على الكرة الأرضية مرتين ، الأولى في الفجر ، والثانية عند الغروب .

تدور الأرض حول محورها من الغرب إلى الشرق

إن علة تعاقب الليل والنهار ، هي أن الأرض تدور وتلف بصفة دائمة حول محورها . وعلى هذا النحو ، فإن كل إقليم ينطلق باستمرار من النهار إلى الليل فالنهار وهلمجرا . . . وتسمى هذه الحركة « الدوران Rotation » ، واتجاهه من الغرب إلى الشرق (أى الاتجاه المضاد لاتجاه الحركات الظاهرية لشروق وغروب الشمس والقمر والنجوم) . وتلف أية نقطة على سطح الأرض مرة كل ٢٤ ساعة تقريبا ، أى كل يوم .

قاس الإنسان في كل العصور ، وحدد الزمن خلال النهار والليل ، وهما الفترتان اللتان يحدث خلالهما تبادل الضوء والظلام ، اللذين يغلفان الأرض بنظام ثابت لا يتغير . بمعنى أنه تضيء الدنيا ثم تظلم ، أو يحل النهار ثم يدخل الليل على الدوام . ونستجيب نحن لهذا النظام في معاشنا ومنامنا . . . وكذلك تستجيب له النباتات والحيوانات ، وكثيرا ما تكون تلك الاستجابة عن كسب ، بسبب فروق درجات الحرارة التي تسود أثناء كل من الليل والنهار . والآن ما السر في بقاء هذا التعاقب مستمرا بانتظام ، يمكننا من التكهّن به وحسابه إلى أقرب ثانية من عام إلى عام ؟ ثم ماهو السر في أنه عندما يرخص الليل سدوله في مكة ، يكون النهار قد انتصف في غرب أمريكا ، وبينما يحل المغرب في نيويورك تكون الهند في الصباح ؟

شكل ووضع الأرض

قبل أن نجيب على هذه الأسئلة ، يتعين أولا وقبل كل شيء ، أن ننظر نظرة عابرة في شكل ووضع الأرض .



شكل الأرض كالكرة المفرطة قليلا عند القطبين (ق) . نستطيع أن نتصور خطا لا يعتمد المحور على مستوى الفلك ، ولكن الخط هو محور الأرض . يصل بين القطبين . هذا الميل بمقدار $23\frac{1}{2}^\circ$.

فترات الليل والنهار

نحن نعرف أن الأرض تتحرك كذلك بطريقة أخرى ، فهي تدور حول الشمس ، إلا أنها أثناء حركتها الثانية هذه ، تحتفظ على الدوام بميل محورها ، بنفس الزاوية على مستوى فلكها ، فهذا الميل لا يتغير . ويرجع إلى هذا الميل الثابت لمحور الأرض ، تغير أطوال فترات الليل والنهار في كل من نصفي الكرة . ويعني ذلك أيضا ، أن البقاع التي تدخل في نطاق المنطقتين المنجمدتين الشمالية والجنوبية ، يكون طول النهار فيها ٢٤ ساعة خلال الصيف ، بينما في الشتاء تظل مظلمة على الدوام .

لو أن الأرض سكنت

إن الأرض معرضة لأشعة الشمس ، ونظرا لشكلها الكروي ، فإن هذه الأشعة إنما تضيء نصف سطحها فقط ، ويصير هذا النصف المعرض للأشعة نهارا ، بينما النصف الآخر المظلم يكون في الليل . ولو أن الأرض سكنت ، ولم تلف حول محورها ، لصار نصف الكرة معرضا على الدوام لدرجات حرارة تفوق كثيرا حدود طاقات



البشر ، بينما النصف الآخر يغطي بطاقيات من جليد دائم مقيم ، وعندئذ يستطيع الإنسان أن يعيش فقط في منطقة الشفق Twilight Zone ، التي تفصل بين الليل والنهار المقيمين ، حيث تكون الشمس دائما تحت الأفق ، ولا تشرق على الإطلاق . ولكن ، كما نعلم ، ليست هذه هي الحال ، فإن الليل والنهار يتعاقبان باستمرار ، فلماذا ؟

« وآية لهم الليل نسلخ منه النهار فإذا هم مظلمون . »
« وجعلنا الليل لباسا والنهار معاشا - » قرآن كريم .

انقرب مستوى



خريف

عندما تكون الأرض في هذا الموضع ، يقع اعتدال الخريف Autumn Equinox (٢٢ سبتمبر) . الآن يمر الخط الذي يفصل المنطقة المضاءة عن المنطقة المظلمة تماما ، عبر القطبين تماما ، كما يحدث في اعتدال الربيع (انظر أعلاه) . ويتساوى تماما طول كل من الليل والنهار ، لأقاليم نصف الكرة الشمالي ، ونصف الكرة الجنوبي على السواء ، ويصير طول كل من الليل والنهار ١٢ ساعة .

الأرض عند وجودها في حالة الانقلاب الصيفي Summer Solstice (٢١ يونيو) . خلال هذا الوقت من السنة ، تكون الأقطار التي في نصف الكرة الشمالي ، لها فترات نهار أطول من فترات الإظلام ، كما يتضح من الخط الأحمر المتقطع الذي يمر بجزء من أوروبا وشمال أمريكا . ويعني ذلك ، أن النهار أطول من الليل في نصف الكرة الشمالي ، بينما في نصف الكرة الجنوبي يحدث العكس .

الضوء والظلام

هذا النصف من
العالم (الأرض)
مضاء لأنه يواجه
الشمس .

تكون الدنيا نهارا

في كل البلاد التي تقع في هذا الجزء من
الكرة الأرضية. أما على الجانب الآخر ، فالدنيا
ظلام أو ليل ، وعندما نتصور أن الأرض
تدور في اتجاه السهم ، فإن الشمس تشرق
على الجانب الشرقي لأفريقيا قبل جانبها



الغربي . قارن
موضع أوروبا
الآن ، مع موضعها
في الشكل الأول.

لقد أكلت الأرض

الآن ربع دورتها ، والجزء الذي كان
من قبل في ظلام ، دار الآن نحو الشمس
وأضاء ، بينما أوروبا التي كانت في
ضوء النهار ، صارت الآن في ظلام
الليل .

الفجر وغروب الشمس

لما كانت كل منطقة من الأرض ، عند نقطة معينة من دورانها
« تعطي ظهرها » للضوء ، وتدخل الظل (والعكس بالعكس) ، فلماذا
لا نلاحظ ذلك بطريقة فظة ؟ لماذا لا نمر من النور إلى الظلام ، ثم من
الظلام إلى النور في لحظة واحدة ؟ والإجابة هي أن السبب هو الغلاف
الجوي الذي يغلف الأرض ، والذي يعمل على أن يكون التغيير تدريجياً .
فقبل أن تظهر الشمس ذاتها فوق الأفق ، نرى أشعتها ، وهي إما أن
تنكسر ، وإما أن تتناثر بواسطة الغلاف الجوي ، بحيث نرى جانبها
منها قبل أن نرى الشمس ذاتها ، في الفجر .
وعند الغروب كذلك ، عندما تكون الشمس قد هوت فعلاً تحت الأفق ،
يمكن استمرار رؤية أشعتها المنكسرة خلال غلاف الأرض الجوي .

اليوم الشمسي والسنة الشمسية

يقسم اليوم إلى ٢٤ ساعة ، في كل ساعة ٦٠ دقيقة ، وفي كل دقيقة ٦٠
ثانية . وعلى هذا النحو ، نجد أن قوام اليوم ٢٤ ساعة ، أو ١٤٤٠ دقيقة ،
أو ٨٦٤٠٠ ثانية . ويعرف هذا القدر باسم « اليوم الشمسي Solar Day » ،
المحسوب على مبدأ الزمن الذي تستغرقه الأرض ، لتكمل دورة كاملة
حول محورها .

وهذه الأرض الدوارة ، تلف كذلك ساحة في مسار حول الشمس ،
يقارب شكل القطع الناقص . ومتوسط بعدها عن الشمس في هذا المسار ،
هو ٩٣ مليون ميل . ويحدد الزمن الذي تستغرقه الأرض لتكمل دورة
واحدة كهذه ، طول السنة الشمسية . وخلال الفترة الزمنية التي تكمل
فيها الأرض هذا المسار بأكمله ، تدور حول محورها $\frac{1}{4}$ مرة
تقريباً ، وبذلك تحدد عدد الأيام المتضمنة في السنة الشمسية .

عندما تكون الأرض في هذا الموضع ،

يكون الاعتدال الربيعي (٢١ مارس) .

والخط الذي يفصل المنطقة المضاءة من

المنطقة المظلمة ، يمر تماماً عبر القطبين :

يتساوى طول الليل وطول النهار على كل

الأرض ، ١٢ ساعة .



الربيع

الانقلاب الصيفي
(٢١ يونيو)

خط الاستواء

اعتدال خريفي
(٢١ سبتمبر)

صيف

الأرض عند وجودها في فلكها حول الشمس في الانقلاب الشتوي
(٢١ ديسمبر) . عندما نقارن الخط الأحمر المتقطع الذي يمر عبر نصفي
الكرة الشمالي والجنوبي ، يتبين لنا أنه في نصف الكرة الشمالي ، يكون الليل
أطول من النهار - الدنيا شتاء - بينما في نصف الكرة الجنوبي ، الدنيا صيف ،
والنهار أطول من الليل .

طول الليل والنهار في الفصول الأربعة

النباتات القرعية

النباتات القرعية Gourds ، هي ثمار النباتات التي تنتمي للفصيلة القرعية Cucurbitaceae ، كالخيار Cucumbers ، والبطيخ Melons ، والقرع Pumpkins ، والكوسة Marrows . وينمو أغلبها في المناطق الحارة ، ولا ينمو في بريطانيا

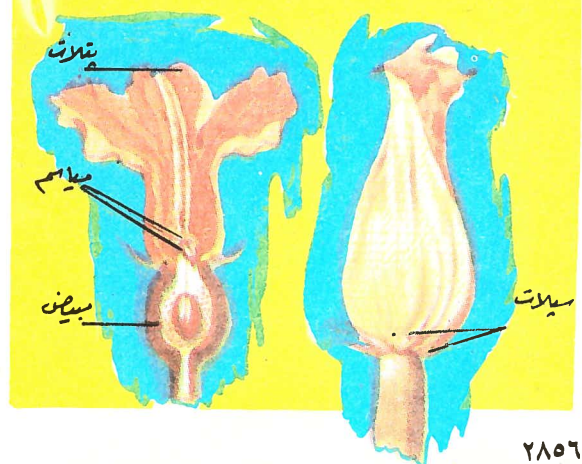
غير نوع واحد هو Bryonia dioica ، وهو نبات متسلق ، يوجد عادة متسلقا فوق السياج ، ذو أزهار صغيرة بيضاء ، وثمره عنبية Berry حمراء سامة . والأنواع التي تزرع منها في شمال أوروبا ، لا يوجد منها ما يقاوم الانجماد . وبعض أنواع المناطق الحارة يزرع للغذاء ، بينما تستخدم الأنواع التي تتميز بقشرة Rind صلبة سميكة ، كأوعية لحفظ المساء . وهي تترك ، لهذا الغرض ، حتى تنضج ، ثم يكشط ما بداخلها من لب . وربما استعملها إنسان العصر الحجري ، كوعاء لحفظ الماء ، قبل أن يكتشف الخبز . وثمره اللوف Loofah (واسمها العلمي Luffa aegyptica) ، تحتوي على شبكة من الألياف الخشبية داخل قشرتها ، ويمكن الحصول على ليفة الحمام المشهورة ، بترك الثمرة لتتعتن قليلا ، ثم تنظيفها .

خواصها

معظم نباتات هذه الفصيلة ، حولية تنمو بسرعة كبيرة ، زاحفة على الأرض ، أو متسلقة بمحاليق Tendrils . والساق عادة سميكة وليفيّة ، ذات أخاديد عميقة . وتعرف الثمرة في علم النبات باسم القثائية Pepo ، وهي ثمرة كبيرة لبية Berry عديدة البذور . ولها Pulp عادة لين صالح للأكل ، أما القشرة فتقوية . وتنتمي أكبر الثمار حجما إلى هذه الفصيلة ، فقد يبلغ محيط ثمرة القرع حوالى ٢١٠ سنتيمترات ، وتزن أكثر من ٢٠٠ رطل . وأزهارها عادة بيضاء أو صفراء ، وبتلاتها الخمس ملتصحة كلها معا . والأزهار المذكرة منفصلة عن المؤنثة ، ولكنهما قد توجدان على نفس النبات (أحادية المسكن Monoecious) ، أو على نباتات منفصلة (ثنائية المسكن Dioecious) .

زهرة الكوسة ، نموذجية للفصيلة القرعية

زهرة مؤنثة مفصلة " إلى اليمين " وقطع طول " إلى اليمين "



هل تعلم

- (١) أن فطيرة القرع العسل ، طبق أمريكي تقليدي في عيد الشكر .
- (ب) أن أكبر أنواع القرع الضخمة ، تزن أكثر من ٢٠٠ رطل .
- (ج) أن القثاء قد يصل طول ثمرتها أكثر من ٣٧,٥ سم ، وسمكها ١ سم .
- (د) أن الخيار يستخدم في تحضير مستحضرات التجميل .
- (هـ) أن إنجلترا تزرع أكثر من ٣٠,٠٠٠ طن من الخيار سنويا .

بعض أمثلة معروفة من الفصيلة القرعية

بعض أمثلة من النباتات القرعية

القرع والكوسة : وهي عادة ما تعتبر سلالات من النوع النباتي Cucurbita pepo ، وتحمل ثمارا ذات أشكال وأحجام متباينة . والقرع Pumpkin (سلالة maxima) ذو ثمار كروية ، أو مفلطحة نوعا ، بينما تكون أغلب ثمار القرع مستطيلة شبيهة بالسجق Sausage .

وأكبر أنواع القرع حجما ، قد تزن ثمرته الضخمة أكثر من ٢٠٠ رطل . أما الكوسة Vegetable Marrows (سلالة ovifera) ، فتشبه في شكلها السجق . وثمار قرع الكسترد Custard Marrows مفلطحة عريضة ، ذات فصوص مستديرة . وتشاهد في الرسم ثلاث سلالات من الكوسة . وينمو القرع والكوسة جيدا في مصر ، طوال السنة تقريبا ، أما في المناطق الباردة من أوروبا (مثل

قرع

كوسة

الكوسة

إنجلترا) ، فإنهما يزرعان في شهر مايو تقريبا ، كما يمكن زراعتها في بيوت زجاجية ، ثم إخراجهما في شهر مايو . والقرع موطنه الأصلي جنوب آسيا ، وهو نبات حولي ، ينمو بسرعة كبيرة جدا ، فقد يفترش النبات الواحد بعد شهرين من إنبات البذرة ، مساحة طولها حوالى ٧ أمتار . وسيقانه ذات أخاديد غائرة ، مغطاة بشعيرات خشنة ، وأزهاره ذات لون أصفر برتقالي لامع .
الخيار Cucumis sativus : كثيرا ما تربط الأمثال بين الخيار والبرودة المعتدلة Coolness ، وهو شهي الطعم في الأجواء الحارة ، سواء كان في السلاطة ، أو في شطيرة خبز رقيق ، مع قليل من الزبد أو الجبن . أما خيار الغركين Gherkin الصغير الذي يصنع منه الخل Pickles ، فنوع من الخيار صغير اسمه العلمي Cucumis anguria ، يستوطن جزر الهند الغربية ، وكثيرا ما تحفظ ثمار الخيار العادي بنفس الطريقة . وتستورد البلاد الباردة الطقس ، الخيار الأخضر العادي من الخارج ،

التصنيف

Cucurbitaceae	الفصيلة : قرعية
Cucurbitales	الرتبة : القرعيات
Dicotyledoneae	الطائفة : ذات الفلقتين
Angiospermae	القسم : مغطاء البذور
Vegetable	المملكة : نباتية



قادون

كوبه

بطيخ

خيار

زرع من قديم الزمان في غرب آسيا ومصر .

البطيخ Water Melon واسمه العالمى (*Citrullus vulgaris*) : وهو ليس من سلالات القاوون والشمام ، بل هو نبات مختلف تماما . والثمرة ذات قشرة خضراء داكنة ، ولحم أحمر قرمزى ، وبذور سوداء صلبة . وهو كثير العصارة ، ومنعش . وقد زرع في مصر القديمة ، شأنه في ذلك شأن الشمام ، إلا أنه يزرع الآن في جميع المناطق الدافئة من العالم .

قشاة الحمار Squirting Cucumber واسمها العلمى (*Ecballium elaterium*) : نبات ينمو برياً في منطقة البحر المتوسط ، وثمرته خضراء ، بيضية الشكل ، شعرية . وعندما تنضج مبربشاً داخلها ضغط كبير نوعاً ، وفي النهاية تنفصل عن النبات ، وتنطلق البذور بقوة Squirt من ثقب في موضع اتصال الثمرة بالساق .

رغم أنها تزرع بعضها منه في بيوت زجاجية Green Houses ، وثمرته صغيرة حلوة النكهة ، لونها أخضر باهت مخطط أحياناً . وموطن هذا النبات (آسيا) ، قد زرع منذ أزمنة مبكرة .

القاوون Melon (*Cucumis melo*) : وسمى القاوون تميزاً له عن البطيخ ، وتوجد منه عدة سلالات منها الشمام Cantaloupe ، وكوز العسل Honeydew Melons . وهو يزرع في الجو المعتدل ، أما في إنجلترا وغيرها من المناطق الباردة ، فيزرع في بيوت زجاجية مدفأة . ويختلف لون الجزء اللحمى من القاوون ، ما بين الأخضر ، إلى البرتقالى ، أو الأبيض ، أما البذور فدائماً بيضاء . وبعض الشعوب «يقزقزون» بذور القاوون والبطيخ الجافة بأسنانهم ، ويأكلون منها اللب الصغير المفلطح . والمعتقد أن النبات موطنه الهند ، ولكنه

أوراق وثمره قشاة الحمار ، وفيها إحدى الثمار وهي تطلق البذور

أرثيميدس

في بداية هذا القرن ، وعلى وجه التحديد في عام ١٩٠١ ، عثر العالم اليوناني باپادوبولوس كيرامبوس Papadopoulos Kerameus ، أثناء بحثه في مجلدات ومخطوطات قديمة في مكتبة دير القبر المقدس بالقدس ، على مخطوطة قديمة جدا مكتوبة على جلد الباشمان Parchment . كانت الوثيقة متهاكة ، ونصها يكاد يكون غير مقروء ، ولكن كيرامبوس فحصها بعناية عظيمة ، واكتشف أنها تتناول الرياضيات ، كما كان من الواضح أنها على قدر عظيم من الأهمية التاريخية . وعندما فشلت محاولات فك رموزها ، أرسلت المخطوطة إلى القسطنطينية ، حيث دعى هايربرج J. L. Heiberg ، وهو مؤرخ ذمركي وخبير في حضارة الإغريق القديمة ، لدراستها . وبعد مجهودات عنيفة ، تمكن من توضيح النص والأشكال ، وأعلن على العالم نبأ بالغ الإثارة . فلقد كانت المخطوطة التي تم اكتشافها هي رسالة قصيرة ، ولكنها هامة لأرثيميدس Archimedes ، لم تكن معروفة حتى ذلك الحين ، عنوانها « الطريقة » The Method . وكانت الرسالة موجهة إلى صديقه إراتوستينيس Eratosthenes ، وتفسر كيف توصل إلى استنتاجاته في بحثه عن نظرية المساحات والحجوم .

لقد مر أكثر من ٢٠٠٠ عام منذ وفاة أرثيميدس ، وكان اكتشاف أحد أعماله (وإن لم تكن أهمها) ، حدثا عظيما للعلم ، أثار اهتماما بالغا في جميع أنحاء العالم . وهذا دليل على شهرة أرثيميدس السيراكيوزي .

تمثال نصفي من المرمر لأرثيميدس السيراكيوزي (٢٨٧ - ٢١٢ ق م)

حياته

ولد أرثيميدس في سيراكيوز Syracuse بصقلية في عام ٢٨٧ قبل الميلاد . ونشأ في جو من العلم والمعرفة ، لأن والده فيدياس Pheidias كان فلكيا . وأثبت أرثيميدس ، منذ وقت مبكر ، أنه طالب جاد، يتمتع بذكاء غير عادي . ولقد ارتحل إلى مصر ، ولعله تقابل وتصادق في الإسكندرية مع إراتوستينيس القوريني الشهير ، وهو الفيلسوف الذي أجرى تقديرا لمحيط الكرة الأرضية . ويبدو من المرجح أن اتصاله بإراتوستينيس ، علاوة على

تقاليد أسرته ، هي التي أدت إلى إثارة اهتمامه بالفلك . وعند عودته إلى سيراكيوز ، انكب على دراسات مختلفة - الرياضيات ، الفيزياء ، الميكانيكا ، الفلك - وتفوق فيها جميعا . وحتى في يومنا هذا ، يجد الطلبة بعض الصعوبة في هذه الموضوعات ، رغم المساعدة التي يلقونها من مدرسيهم ، وكتبهم الدراسية . وكان الفلاسفة القدماء يعملون من المبادئ الأولى ، دون أن يتوافر لهم مثل هذا العون .

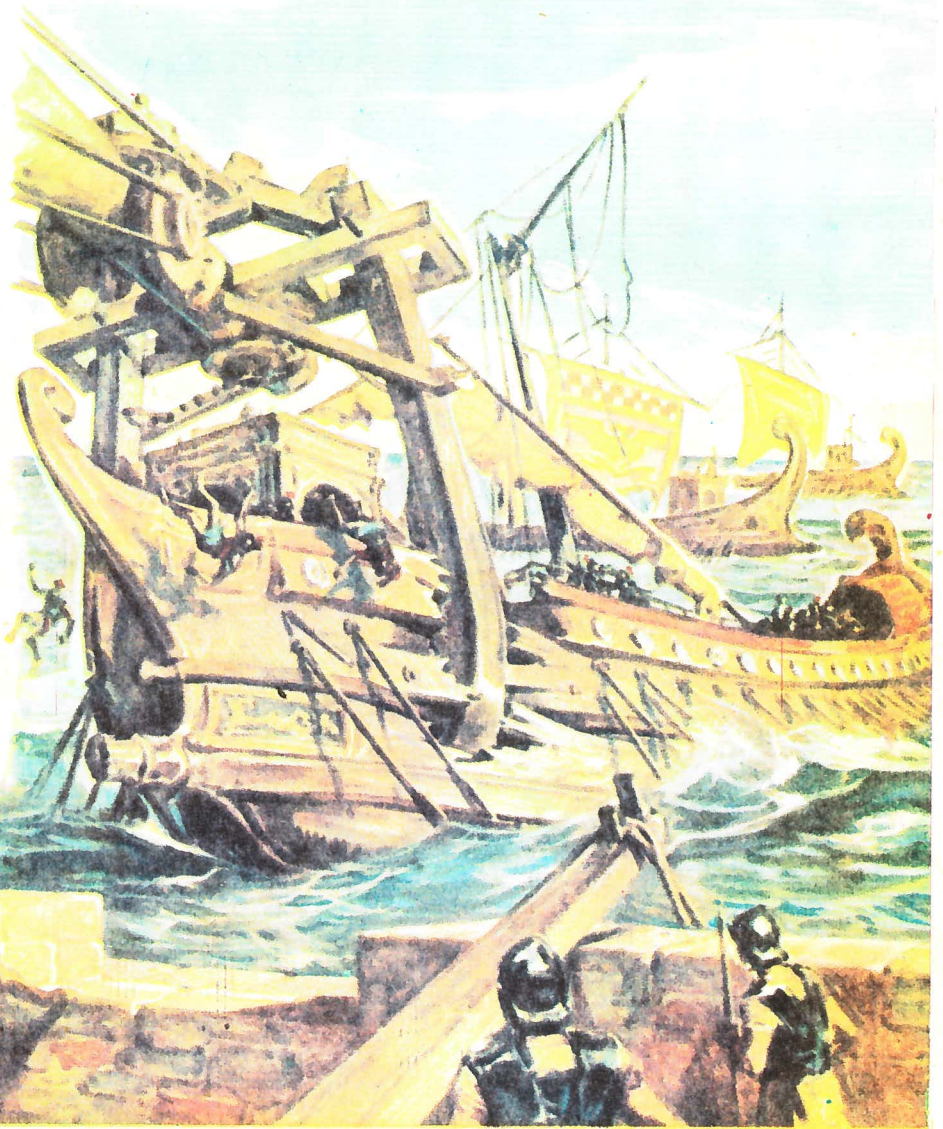
حصار سيراكيوز

في عام ٢١٦ قبل الميلاد ، عندما كان أرثيميدس قد تجاوز السبعين من عمره ، توفي هيرون Hieron ملك سيراكيوز . ومن المعتقد أن أرثيميدس كان ينتمي إليه . وكان ذلك في زمن الحرب البونية الثانية Second Punic War ، وكانت سيراكيوز قد قررت أن تتحالف مع القرطاجنيين . ونجم عن ذلك ، أن أرسل الرومان جيشا بقيادة القنصل كلاوديوس مارسيلوس Claudius Marcellus لمحاصرة المدينة .

وكان أرثيميدس مسنا ، ويفضل لو ترك وشأنه ، ليتابع دراساته في سلام وهدوء ، ولكن مواطنيه ، الذين كانوا يقدرون حكمته وعبقريته ، لجأوا إليه ، ليعاونهم في الدفاع عن المدينة . وقبل أرثيميدس الدعوة في شيء من التردد ، وسرعان ما عرف الرومانيون مقدرته كمخترع ومهندس . فلقد شاهد بحارة سفينة رومانية ، كانت قد جازفت بالاقتراب من استحكامات العدو ، ما بدا لهم كأنه « كاشة » هائلة تظهر من بين الجدران ، وتطبق على بدن السفينة بين فكيها ، وتكاد تدمرها تماما .

كانت الكاشة أداة حربية اخترعها أرثيميدس ، وكانت تعمل بوساطة مجموعة من الروافع والبكرات ، وهي آليات كان للعالم العجوز خبرة عظيمة فيها . وفي الوقت نفسه أمطرت مجانيق Catapults ماردة ، سفن العدو ، التي كانت قد ألقت مراسيها على مسافة من الجدران ، بجحارة وحراب ثقيلة . فحطمت أسطح السفن وجوانبها ، وهشمت صواريخها ، وسحقت بحارتها سحقا . كذلك ألقيت صخور

▶ الآلة الحربية الهائلة التي اخترعها أرثيميدس



ضخمة على السفن الرومانية من أعلى جزء من الجدران . وتروى أيضا قصة بأن أرشميدس أشعل النار في السفن ، بتوجيه أشعة الشمس عليها من مرايا هائلة ، ولكن من الصعب تصديق ذلك ، ولعله مجرد أسطورة . وفي حين اضطرت الأسطول الروماني للوقوف بعيدا عن الجدران بهذه الكيفية ، فلقد كانت هناك فرق من العمال والأرقاء تكذب بلا توقف في الكهوف العميقة ، والحاجر القديمة بالمدينة ، لبناء مكنات مدمرة أخرى ، صممها العالم العجوز .

وفاته المفجعة

ثابر الرومان ، حتى تمكنوا في النهاية من الاستيلاء على سيراكيوز في عام ٢١٢ قبل الميلاد . وبعد دفاع بطولى استمر أربع سنوات ، نجحت القوات الرومانية في دخول المدينة ، ونهبها في يوم عيد تكريم الإلهة أرتميس Artemis . وفي أثناء الفوضى اللاحقة ، دخل جندي روماني منزل أرشميدس ، الذى كان مستغرقا في إجراء بعض حسابات جيومترية ، لدرجة أنه لم يسمع الصياح ، وقعقة السلاح ، وصليل حوافر الجياد في الخارج .

ونظر الجندي في ريبة إلى الرجل العجوز الهادئ ، الذى لم يكلف نفسه مجرد الالتفات إلى دخوله . وتقدم الجندي خطوتين إلى الأمام . وكان أرشميدس قد رسم بعض أشكال تخطيطية على الأرض ، وأخيرا تنبه إلى القدمين في صندلها الحربي ، وهما تهددان بالدوس على أشكاله ، وعندئذ قال باللاتينية (وهي لغة الجندي) : "Noli turbare circulos meos"

(من فضلك لا تفسد دوائري) .

وفي رواية أخرى أن كلماته الأخيرة كانت :

"Noli, obsecro, istud disturbare"

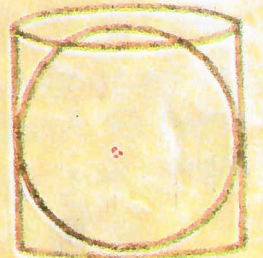
(أرجوك ، لا تشوش هذا) .

ولا يعلم أحد ما الذى جال بخاطر الجندي في تلك اللحظة ، ولكن المعروف هو أنه استل سيفه ، وقتل أرشميدس العجوز .

رياضيات أرشميدس

هكذا لقي أرشميدس حتفه ، وهو في سن الخامسة والسبعين . لقد كان من أعظم فلاسفة الأزمنة القديمة ، وكان يهوى العلم والتعليم لذاتهما . وارتقى بدراسة الهندسة الجيومترية ، إلى درجة مهدت لعلم التفاضل والتكامل Integral Calculus ، وهو من أهم مبادئ الرياضيات العالية في الوقت الحاضر . وبين إسهامه في الدفاع عن سيراكيوز بوضوح ، تمكنه الملحوظ من التطبيقات العملية للعلم . ومع ذلك ، فقد كان يعتبر هذه الإنجازات قليلة الأهمية ، ولم يكذب يشير إليها في كتاباته الخاصة . ولقد استفاد رياضيو القرن ١٧ العظيم - پاسكال ، وفيرمات ، وهيغنز ، ونيوتن - استفادة واسعة من اكتشافات وطرق أرشميدس ، كما فعل ذلك أيضا مؤسسو الفيزياء الحديثة ، كبلر ، وجاليليو ، وتورشيللى . فلقد درس هؤلاء الرجال أعماله ،

كانت رغبة أرشميدس ، هي أن تنقش على قبره كرة محصورة في أسطوانة ، مع صيغة محفورة تبين النسبة بين حجمي الجسمين المصمتين



واستعملوا طرقه ومبادئه في بحوثهم ، ناظرين إليه نظرة التلميذ إلى أستاذهم العلامة الموقر .

الميكانيكا ، والفيزياء ، ومبدأ أرشميدس

ومن الانتصارات الهندسية التي تعزى إلى أرشميدس ، إنزاله إلى الماء سفينة كبيرة ذات ثلاثة صواري ، محملة تماما ، بوساطة جهاز من الروافع والبكرات . ولقد دهشت الجماهير المراقبة ، واعتقدت أنه كان يستعمل قوى سحرية . كذلك فقد اخترع الطنبور (برمجة داخل أسطوانة) Water-screw ، وهو وسيلة لرفع الماء إلى مستوى أعلى ، كما درس خواص الضوء ، باستعمال المرايا . ولكن أشهر إنجازاته ، هو وضعه لما يعرف باسم « مبدأ أرشميدس Archimedes Principle » ، الذى ينص على أنه « إذا غمر جسم في سائل ، فإنه يدفع من أسفل إلى أعلى بقوة تساوى وزن السائل المزاح » .

ومن أشهر القصص عن أرشميدس ، تلك التي تروى كيف أعطى الملك هيرون إلى أرشميدس تاجا ذهبيا ، كان يشك في أنه قد خلط بالفضة ، وطلب منه أن يخبر ذلك دون أن يتلف التاج . ولما كان الذهب أثقل بكثير من الفضة ، فإن وزنا معيناً منه يزيح ، إذا غمر في الماء ، حجما أقل مما يزيحه نفس الوزن من الفضة ، ونفس الوزن من سبيكة من المعدنين ، يزيح قدرا وسطا من الماء . ويقال إن التحقق من هذا المبدأ ، الذى يؤدي إلى حل المشكلة ، طرأ على ذهن أرشميدس فجأة ، وهو ممتد في حمامه . فلقد لاحظ كيف أزاح جسمه الماء ، مما جعل مستواه في الحوض يرتفع . ويقال إنه قفز عندئذ من الحوض وجرى في الشارع ، وهو عار تماما ، وأخذ يصيح قائلا : أوريكا ! أوريكا ! (Eureka ! Eureka !) ، أى : وجدتها ، وجدتها ! ومن المرجح جدا أن القسم الأول من القصة حقيقي ، ولكن الأكثر احتمالا ، هو أنه حل المشكلة بالتفكير العميق والتجارب المنظمة .

أرشميدس يحرق تجاربه على إزاحة الماء





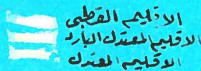
كندا قطر كبير جدا ، يمتد من المحيط الأطلنطي ، ح
شاطئ المحيط الهادى ؛ ومن حدود الولايات المتحدة ، حتى القط
الشمالى . وهى قدر مساحة إنجلترا ٧٠ مرة ، ولكن متوسط كث
السكان بها ٣ أشخاص فى الكيلومتر المربع الواحد .

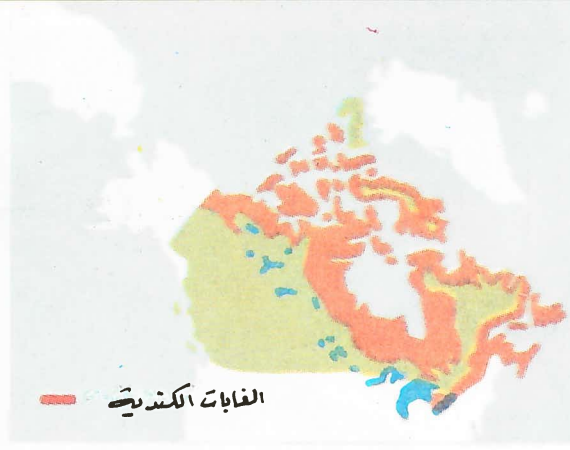
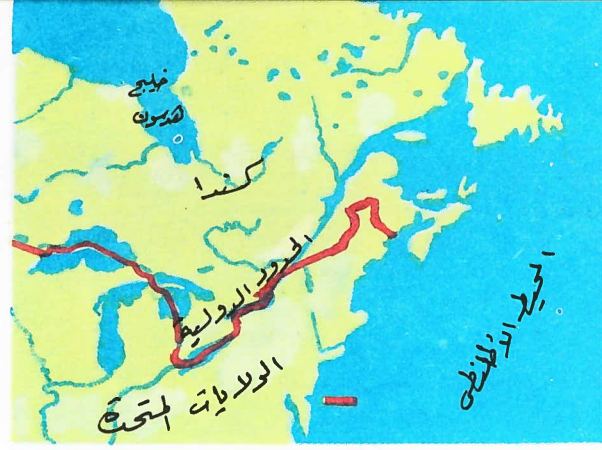
وفي مثل هذه المساحة الشاسعة ، نجد تفاوتاً كبيراً في المناخ ، وهذا هو سبب تركيز السكان في الجنوب ، وندرتهم في الشمال . وسكان كندا الأصليون ، هم الهنود الحمر والإسكيمو Eskimos ، بيد أن هؤلاء لا يكونون اليوم سوى نسبة ضئيلة . ومعظم السكان الآن من أصل أوروبي ، نصفهم تقريباً من أصل بريطاني ، والنصف الآخر من أصل فرنسي .

وكندا بلاد الجبال المرتفعة ، والغابات الشاسعة ، والبحيرات
الكبيرة ، والأنهار المليئة بسمك السلمون ، وسهول تمتد عدة
كيلومترات ، مغطاة بنبات القمح ، ومزارع ثرية . هذا مع
ثروة معدنية ضخمة ، وصناعات حديثة ، ومناظر أخاذة .

خريطة تبين الأقاليم المناخية لكندا

القطبي : شتاء بارد جدا، والنبات أغلبه طحالب وأشنات
 الإقليم المعتدل البارد : ليس الشتاء يمثل برودة الإقليم القطبي.
 والصيف دافئ. والنبات
 غابات مخروطية غالبا
 الإقليم المعتدل : النباتات
 غابات مختلطة





البحيرات الخمس الكبرى

يستمد نهر سانت لورانس ماءه من البحيرات الخمس العظمى ، بحيرة سوپيريور ، وبحيرة متشيجان ، وبحيرة هورون ، وبحيرة إيري ، وبحيرة أونتاريو . وهذه البحيرات ، مع النهر ، تكون أكبر طريق مائي في العالم .

وتعتبر بحيرة سوپيريور Lake Superior أكبر بحيرة عذبة في العالم . وهي أكبر بقليل من سكتلند . وهي مثل البحيرات الأخرى ، تنقسم بين كندا والولايات المتحدة . وتحمل تجارة هائلة ، ولكنها تقفل في وجه الملاحة من ديسمبر إلى أبريل .

وبحيرة هورون Lake Huron ثمانية البحيرات العظمى ، وقد اكتشفها أحد الفرنسيين في القرن السابع عشر .

وبحيرة إيري Lake Erie مع بحيرة متشيجان Lake Michigan ، التي تقع كل منهما في الولايات المتحدة ، هي رابعة البحيرات الكبرى .

أما بحيرة أونتاريو Lake Ontario ، فهي تستقبل تصرف البحيرات الأربع الأخرى ، وتصب في نهر سانت لورانس .

وترتبط البحيرات الكبرى ببعضها بعضا ، إلا أنه كان من الضروري حفر قنوات لكي تسلكها السفن . وقد كانت شلالات سانت ماري ، بين بحيرتي سوپيريور وهورون ، تسد الملاحة ، حتى تم حفر قنوات سو Soo . أما شلالات نياجرا ، فقد كانت عقبة كثود لا يمكن تخطيها ، وهي تقع بين بحيرتي إيري وأونتاريو ، حتى تم حفر قناة ويلاند Welland . والفرق بين مستويات المياه من الكبير ، بحيث احتاج الأمر إلى أهوسة Locks لرفع المستويات ، ومن ثم تقضى السفن وقتا طويلا في اختراقها .

قلب كندا

لا يطلق هذا الاسم على وسط كندا ، ولكن على الإقليم الشرقي الذي يصرفه نهر سانت لورانس ، وذلك لأنه مركز الصناعة والتجارة ، حيث يتركز معظم السكان . وهنا تقع مبدن أوتاوا Ottawa ، ومونتريال Montreal ، أكبر المدن التي يزيد عدد سكانها على مليون نسمة ، وتورنتو Toronto ، ثانية مبدن كندا ، وكوبيك Quebec ، وغيرها .

الدرع الكندي

هو هضبة شاسعة ، تغطي المساحة ما بين نهر سانت لورانس في الشرق ، والسهول العظمى في الغرب ، والبحيرات الكبرى في الجنوب .

هذه المنطقة التي تنحدر انحدارا هينا نحو المحيط المنجمد ، وتحيط بكل خليج هدسون ، تسمى الدرع الكندي أو الدرع اللورنسي ، وهي من أقدم أجزاء سطح الأرض . وكان الجليد يغطيها تماما في عصر الجليد الأول ، وبلغ سمك هذا الجليد آلاف الأمتار . ثم تلت ذلك عدة فترات جليدية ، وأخيرا انحسر الجليد ، وأغرق بالماء ما يسمى الآن بخليج هدسون ، تاركا سلسلة من البحيرات على حافته . وأكبر هذه البحيرات ، هي بحيرة جريت بير

Great Bear ، وبحيرة جريت سليف Great Slave ، وهما تقعان في المنطقة المنجمدة في الإقليم الشمالي الغربي ، حيث لا يزال بعض الإسكيمو والهنود يعيشون على القنص وصيد الأسماك ، يستمدون من ذلك طعامهم وكساءهم . وتحتوي صخور هذا الدرع ، على ثروة معدنية عظيمة ، ويساعد التقدم في شق طريق المواصلات ، على تذليل عقبة الوصول إليها . فالذهب ، والفضة ، واليورانيوم ، من المعادن الهامة التي تستخرج من المناجم في هذه البقعة .

الجيال الكندية

تتكون كندا ، في معظم أجزائها ، من هضاب شاسعة مستوية السطح . ففي الغرب ، توجد بعض القمم العالية في سلسلات الجبال التي تمتد من الشمال إلى الجنوب ، والتي تكون الجزء الشمالي من الكورديليرا Cordillera الغربية .

وتتد السلاسل الساحلية ، موازية لساحل المحيط الهادى ، وإلى الداخل منها ، تمتد جبال الروكى . وتمتد هذه الجبال بعد ذلك جنوبا إلى الولايات المتحدة ، ولها قمم ترتفع إلى أكثر من ٣٣٣٣ مترا . والسفوح العليا جرداء ، قليلة النبات .

وفي جبال الروكى ، توجد أروع المناظر الطبيعية في القارة : قمم تجلجلها الثلوج ، وبحيرات جليدية ، وخوانق نهريّة كبيرة .

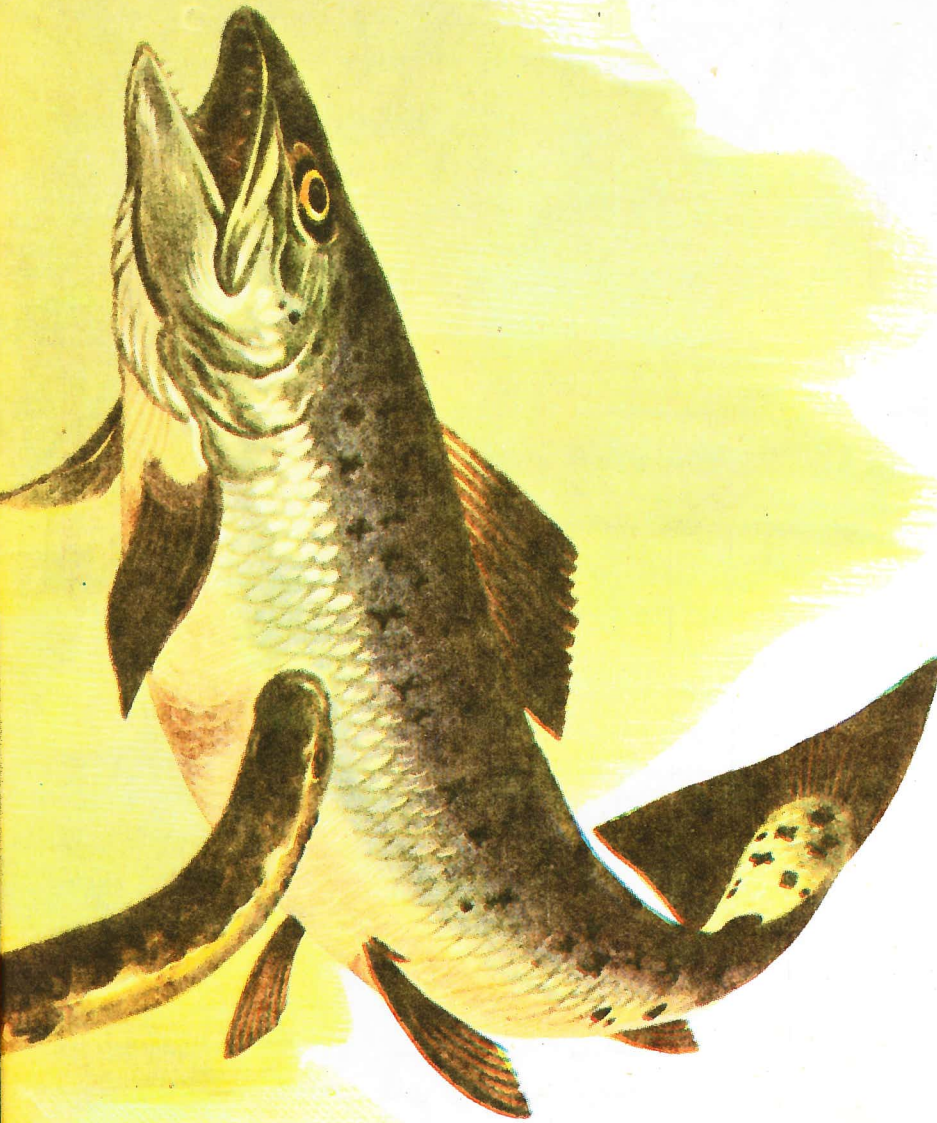
وكولومبيا البريطانية ، أكثر المقاطعات التي تتصف بالخصائص الجبلية في كندا . وبها جبل وادنجتون Waddington ، الذي يرتفع إلى ٤٤١٧ مترا .

كندا أرض الأخشاب : تعتبر غابات كندا ، من أكبر غابات العالم ، وتشتمل على أشجار البيسية ، والتنوب ، والخور ، والبتولا ، والصنوبر ، والفرين ، واللاكس . وقد أدى وجود هذه الغابات التي تمتد عبر البلاد كلها ، إلى أن تصبح كندا من أغنى دول العالم في الأخشاب . ويقدر أن نصف الورق الذي تطبع عليه جرائد العالم كله ، ينجى من كندا . والثروة المعدنية في كندا بدورها ضخمة جدا . فهي أغنى بلاد العالم في النيكل ، الذي يستخرج من سدبري Sudbury في أونتاريو ، ومن مانيتوبا ، والإسبتوس الذي يستخرج من كوبيك . وتعتبر ألبرتا مصدرا هام في العالم في إنتاج البترول . وقد وجد اليورانيوم في أجزاء متعددة من كندا ، التي عرف أنها تحتوي على أكبر مصدر لليورانيوم في العالم .

شلالات نياجرا : على الحدود بين الولايات المتحدة وكندا ، وتقع بين بحيرتي إيري وأونتاريو ، ويبلغ ارتفاعها ٥٦,٦ متر . وتقسّم جزيرة جوت Goat Island الصغيرة ، الشلالات إلى قسمين ، القسم الكندي على شكل حدوة حصان ، والقسم الأمريكي من الشلالات . ويزور كثير من السائحين الشلالات ، لمشاهدة اندفاع ملايين الأطنان من الماء ، التي تولد الطاقة الكهربائية .

إن السفن الضخمة لا تستطيع عادة الإبحار إلى ما وراء مونتريال ، ولكن ممر سانت لورانس البحري الذي افتتح عام ١٩٥٩ ، جعل ذلك أمرا ميسورا ، وبذلك تتمكن هذه السفن من الذهاب إلى البحيرات العظمى . وما من شك ، في أن هذا المشروع الضخم ، يسهل إلى حد بعيد ، الحركة صوب الشرق والغرب .





منذ ٥٠ عاما مضت تقريبا ، وجدت في البحيرات الكبرى بأمریکا الشمالية ، أعداد غفيرة من السمك . وكان يصطاد سنويا حوالى ٥٠٠٠ طن من أسماك التروت Trout وأسماك أخرى ، لتقديم الغذاء ، ولتشغيل العاملين على نطاق واسع ، ثم تناقص عدد ما يتم صيده ، مسببا خسارة فادحة ، وأصبحت مصائد أسماك البحيرات الكبرى ، ليست بذات أهمية اقتصادية كبيرة . فماذا حدث ؟

عند حفر قنوات لربط البحيرات بالبحر ، لتمكن السفن من الدخول إليها ، أدى ذلك إلى دخول نوع من سمك البحر ، وهو اللامبرى Lamprey (*Petromyzon marinus*) الشبيه بثعبان الماء ، إلى البحيرات ، حيث استوطن هناك . ويفترس اللامبرى الأسماك ، إذ يلصق نفسه بجلد الفريسة ، ويمتص دماءها . ونظرا لأن طول اللامبرى يبلغ من ٦٠-٩٠ سم ، فإن ذلك يساعده بسرعة ، على قتل أى سمك متوسط الحجم . فلا عجب أن تناقصت أعداد السمك من البحيرات الكبرى بدرجة عظيمة ، وبصورة عنيفة .

إن الأنواع التى تسبب الخسارة تعيش في البحر ، على جانبي المحيط الأطلنطي ، وتدخل إلى مياه الأنهار العذبة للتكاثر فقط ، ولكن تلك التى تعيش في بحيرات أمريكا العظمى ، قد كونت عشائر من كائنات تعيش دائما في المياه العذبة ، وأصبحت لا تعود ثانية إلى المياه المالحة . وهذا أمر غير عادى بالنسبة لحيوان بحرى . ولقد أجريت أبحاث عديدة لاستئصال أو خفض أعداد اللامبرى في البحيرات ، ونجح بعضها إلى حد ما ، ولكن المشكلة لا تزال دون حل نهائى حتى الآن .

ليس لها فكوك ولكن أسنانا مخيفة

ينتمى اللامبرى إلى طائفة بدائية جدا من الأسماك تسمى اللافكيات Agnatha ، أى ليس لها فكوك . وفي الواقع لا توجد للامبرى فكوك إطلاقا ، بل فم على هيئة مص فقط ، بداخله أسنان كثيرة قرنية حادة ،

منحنية مثل الأشواك ، يثقب بها اللامبرى جلد فريسته ، ويلتصق بها . واللسان مغطى كذلك بأشواك قرنية . وعندما يلصق فمه الذى على هيئة مص بالفريسة ، فإنه يستخدم لسانه ، كمبرد يقطع به الجلد واللحم ، وحينئذ يمتص الدم بسرعة . ويتغذى اللامبرى على أى نوع من السمك ، ويهلك دون ريب أعدادا غفيرة منه في البحر ، وكذلك في البحيرات العظمى . وبالإضافة إلى عدم وجود فكوك ، يختلف هذا الحيوان عن الأسماك الأخرى ، في عدم وجود زعانف زوجية ، وفقرات عظمية ، إذ يوجد قضيب غضروفى يسمى الحبل الظهرى ، بدلا من العمود الفقارى . والجلد خال من القشور ، وليس له جهاز عصبي سمبثاوى ، كجميع طوائف الفقاريات الأخرى . وللامبرى فتحة أنف واحدة في مقدمة الرأس ، و٧ فتحات على كل جانب من العنق ، تؤدى إلى الحياشيم التى توجد في ٧ جيوب منفصلة ، وهذا النظام يختلف عما هو موجود في الأسماك الأخرى .

وتوجد في المياه البريطانية ثلاثة أنواع مختلفة من اللامبرى : اللامبرى البحرى *Petromyzon marinus* الذى ذكرناه من قبل ، واللامبرن *Lamprae fluviatilis* ، والذى له نفس العادات ، ولكن يختلف في ترتيب الأسنان ، ولامبرى النهر *Lamprae planeri* وهو الأصغر ، ويقضى حياته اليافعة في مجارى المياه والأنهار ، وليس في البحر .

التكاثر

يسبح اللامبرى ، عند اكتمال نموه ، إلى الأنهار للتكاثر . فيدخل الذكر إلى النهر في



نعم للامبرى من الرأس ؛ لاحظ أسنانه الشبيهة بأشواك واللسان لمص

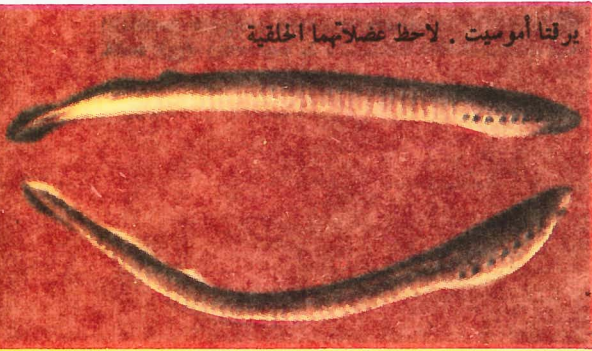


سمكتان من السلمون هاجمها اثنان من اللامبرى . وعلى الرغم من أنهما ليسا في قوة الفريستين ، إلا أن الطفيليين الجشعين ، سيلتصقان بهما ، حتى يشربا دماء الفريستين ويقتلاهما . وبهذه الطريقة ، يسبب اللامبرى خسارة عظيمة لمصائد الأسماك

شهر فبراير ، ويبحث عن مكان تجرى فيه المياه على الأحجار أو الحصى . ويصنع حفرة ضحلة في قاع النهر ، محركا الأحجار بفمه الذى يشبه الممص ، وتلحقه الأنثى بعد فترة . ويصنعان بينهما عشا من الأحجار عمقه ١٥ سنتيمترا ، وقطره ٦٠ سنتيمترا ، وهنا تضع الأنثى حوالى ٢٠٠,٠٠٠ بيضة يلحقها الذكر . ثم يصيب التعب كلا من الذكر والأنثى ، وسرعان ما يموتان .

وبعد حوالى أسبوعين تقريبا ، تخرج من البيض يرقات دودية الشكل دقيقة ، تأخذ طريقها إلى أماكن يكون فيها قاع النهر من الطين ، حيث تدفن نفسها فيه . واليرقات ليست لها عيون ، أو أسنان ، وتتغذى على حيوانات ونباتات دقيقة ، تلتقطها من المساء . وكان يعتقد بعد اكتشافها بمدة طويلة ، أن هذه اليرقات نوع آخر من الحيوانات ، لا علاقة لها باللامبرى . وكانت تسمى أموسيتس برنكيالس *Ammocoetes branchialis* ، وما زالت تسمى يرقات الأموسيت . وتبدأ اليرقات في التحول إلى لامبرى يافع ، بعد حوالى ٤ سنوات تقريبا ، حيث يكون طولها ١٥ سنتيمترا ، وتتكون الأسنان والفم الشبيه بالممص ، وتظهر العيون ، وتحدث تغيرات أخرى . ثم تسبح ثانية إلى البحر ، حيث تتغذى على الأسماك ، وتنمو للحجم البالغ في مدة سنة أو سنتين تقريبا .

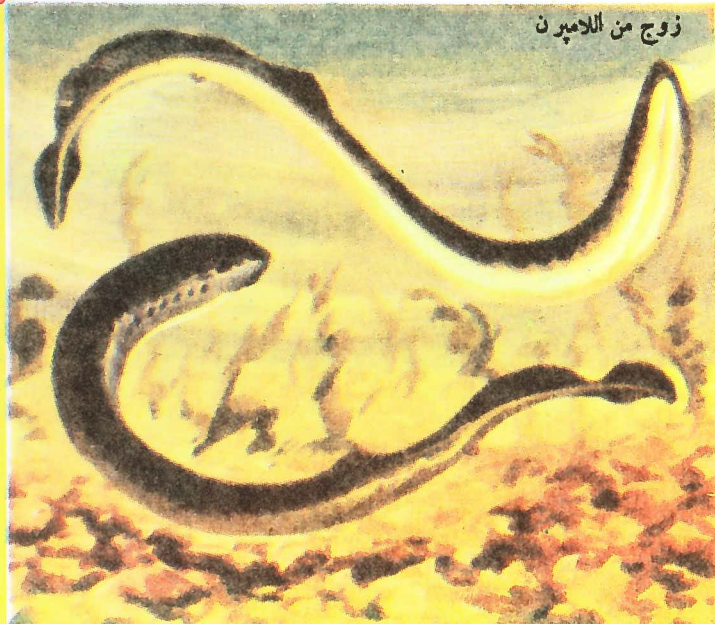
يرقات أموسيت . لاحظ عضلاتها الخلفية



التصنيف

يكون اللامبرى مع سمك هاج *Hag* (تحت طائفة دائريات الفم *Cyclostomata*) الأفراد الحية لطائفة اللافكيات *Agnatha* ، والتابعة لتحت قبيلة الفقاريات ، أو الحيوانات ذات العمود الفقارى . واللافكيات هي أصغر وأكثر بدائية من جميع طوائف الحيوانات الفقارية . ويوجد منها ٥٤ نوعا حيا تقريبا ، ولكن حفريات اللافكيات (أكثرها مسلح ، ويختلف تماما عن اللامبرى) ، قد وجدت في الطبقات القديمة . وأسماك هاج تشبه اللامبرى ، إلا أنه توجد لها زوائد غير حادة حول الفم ، وتضع بيضا كبير الحجم ، مغلفا في أكياس قرنية . وتلتصق نفسها بالأسماك ، وتأكل أجسامها .

زوج من اللامبرن



نصير الدين الطوسي "عالم الرياضيات"

تاريخ حياته

هو العلامة أبو جعفر محمد بن محمد الطوسي ، ولد في طوس سنة ١٢٠١ م ، وتوفي في بغداد سنة ١٢٧٢ م . ظهر في القرن السادس للهجرة ، وكان أحد حكماء الإسلام المرموقين الذين يشار إليهم بالبنان . ولقد كرمه الخلفاء وقربوه منهم ، وجالس الأمراء والوزراء ، مما أثار حسد الناس عليه ، والغيرة منه كالاعتاد ، فوشوا به كذبا ، حتى حكم عليه بالحبس ، واستقر به المقام في إحدى القلاع ، حيث أنجز أغلب مؤلفاته في الرياضة ، تلك المؤلفات التي خلدت اسمه . وعندما استولى هولاكو ، ملك التتار على بغداد ، أطلق سراح الطوسي ، وقربه منه ، ليكون من مستشاريه العلميين ، ثم صار الأمين على أوقاف الممالك التي استولى عليها هولاكو بالقوة . واستغل الطوسي تلك الأموال

في إنشاء مكتبة كبيرة ، كما بنى مرصدا فلكيا اشتهر بآلاته وبعلمائه من الفلكيين ، وزادت مجلدات تلك المكتبة على ٤٠٠ ألف مجلد . ومن رجال ذلك المرصد ، المؤيد العرضي الذي أقبل من دمشق ، والفخر المراغي الموصل ، والنجم ديران القزويني ، ومحيي الدين المغربي الحلبي .

أهم أعماله

ترجم بعض كتب اليونان وانتقدها ، كما علق عليها . وفي ذلك المرصد الذي شيده ، ألف الطوسي جداوله الرياضية الفلكية (الأزياج) ، التي أمدت أوروبا بالوفير من ألوان العلم والمعرفة ، في فجر عصر النهضة ، إذ كانت وفيرة الشروح والخواشي .

وقد تمكن من تعيين ترنج الاعتدالين ، كما استنبط براهين مبتكرة لمسائل فلكية عميقة . وانتقد كتاب المحسني ، ووضع للكون نظاما أبسط بكثير من نظام بطليموس . وقد كانت تلك البحوث إحدى الخطوات التي ساعدت كوبرنيق على اتخاذ الشمس مركزا للمجموعة الشمسية ، بدلا من اتخاذ الأرض مركزا للكون ، كما كان يظن من قبل عصر النهضة .

وللطوسي بحوثه الفريدة في القبة السماوية ، ونظام الكواكب ، وحساب المثلثات الكرية ، والقطاع الكروي ، وكلها موضوعات أساسية ، تدخل في صميم نطاق دراسات علم الفلك الحديث على أوسع نطاق .

والحق أن الطوسي ارتقى بعلم حساب المثلثات إلى درجة مرموقة

ونحن إذا ما تذكرنا أن حساب المثلثات هو أساس البحوث والدراسات الفلكية ، والهندسية بصفة عامة ، استطعنا أن نلمس تلك الخطوة الوثابة العظمى التي خطاها علم الفلك ، على أساس حساب المثلثات الكرية ، والتي انتقلت بذلك العلم إلى مستوى العلوم الحديثة التي ازدهرت في عصر النهضة ، وأدت إلى استنباط قوانين الطبيعة ، وإلى الكشف المختلفة .

وتتجلى عبقرية الطوسي في معالجته بعض قضايا هندسية ، تتعلق بالمتوازيات ، والهندسة المستوية عموما ، على نفس المستوى الذي تعالج به في عصرنا الحالي . ومن وجهة النظر هذه ، يعتبر الطوسي متفوقا على معاصريه ، بل وعلى المشتغلين بالهندسة حتى عصرنا الحالي . وإلى جانب ذلك كله ، أدخل طرقا مبتكرة في معالجة نظريات الجبر والهندسة ، كما توصل إلى صياغة براهين جديدة لقضايا رياضية عديدة ، هي محل تقدير علماء الرياضة . وفي ميدان الفلسفة ، عالج بعض الموضوعات الأساسية ، مثل موضوعي العقل والنفس .

أهم مؤلفاته

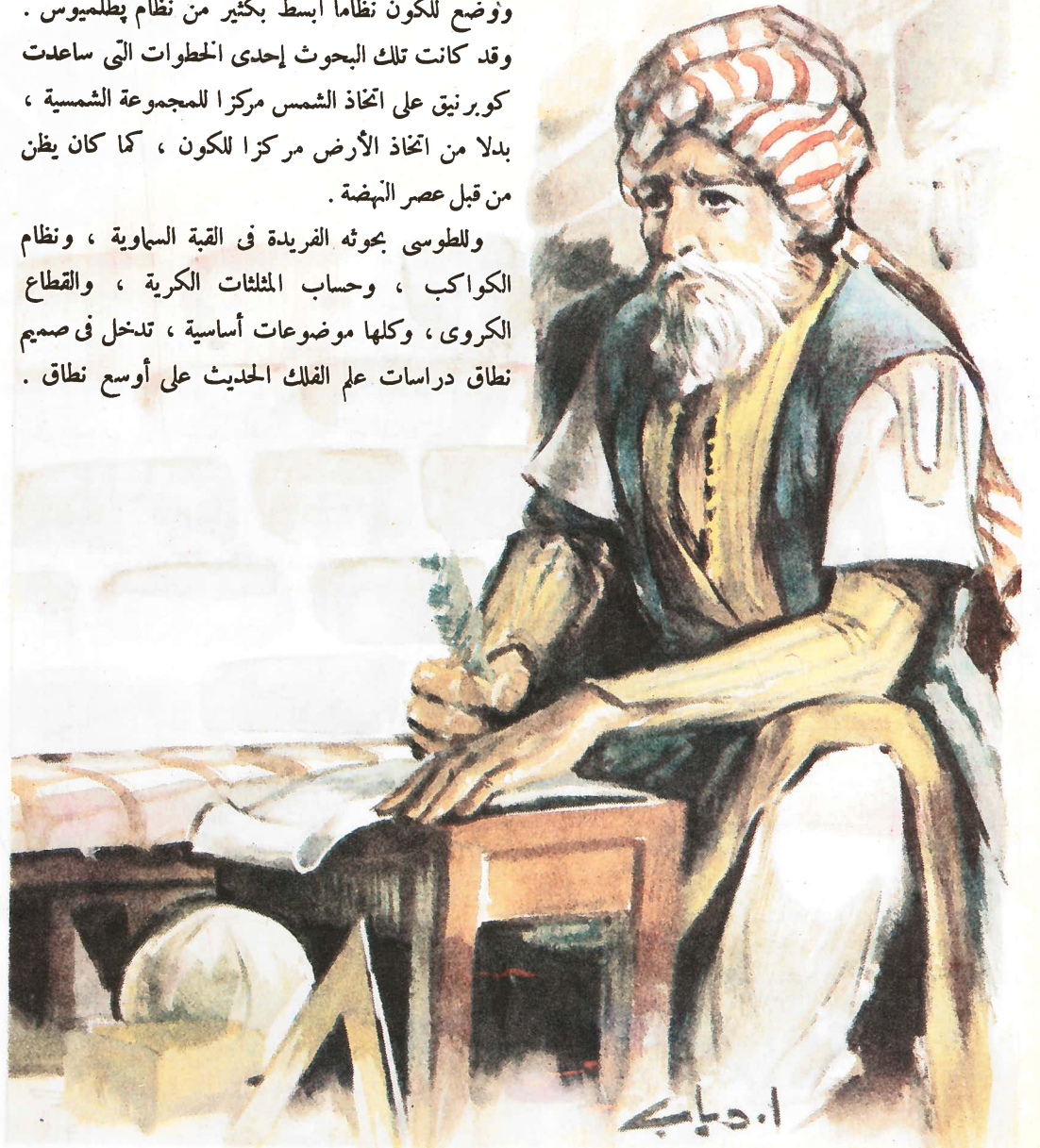
① كتاب « شكل القطاع » ، وهو أول كتاب فرق بين حساب المثلثات وعلم الفلك ، وجعل كلا منهما علما مستقلا . ويضم الكتاب خمس مقالات ، تنقسم كل مقالة منها إلى فصول وأشكال . فنجد في المقالة الأولى ١٤ فصلا ، وفي الثانية ١١ فصلا ، وفي الثالثة ٣ فصول ، وفي الرابعة ٥ فصول ، وفي الخامسة ٧ فصول .

② ألف العديد من الكتب في الجغرافيا ، والحكمة ، والموسيقى ، والتقاويم الفلكية ، والمنطق ، والأخلاق ، والبصريات ، وكذلك في التنجيم . وكلها تدل على انصرافه إلى العلم دون سواه ، وأنه كان خصب القرية ، متوقدا الذكاء ، عظيم الصبر والجلد في سبيل التحصيل العلمي ، والوصول إلى الحقائق العلمية

بعض مآثره ونقله علماء الغرب عنه

① يقول (سارتون) في سياق كتابته عن مآثر الطوسي : «... إن الطوسي من أعظم علماء الإسلام ، ومن أكبر رياضيينهم... » .

② اعتمد (ريجو مونتانا) على مؤلفات الطوسي عندما ألف كتابه « المثلثات » ، وقد نقل عنه بعض البحوث والموضوعات .



كيف تحصل على نسختك

- اطلب نسختك من باعة الصحف والاكتشاف والمكتبات في كل مدن الدول العربية
- إذا لم تتمكن من الحصول على عدد من الأعداد اتصل بـ :
- في ج.م.ع: الاشتراكات - إدارة التوزيع - مبنى مؤسسة الأهرام - شارع الجلاء - القاهرة
- في البلاد العربية: الشركة الشرقية للنشر والتوزيع - بيروت - ص.ب ١٥٥٧٤٥

مطبع الأهرام بخارجة

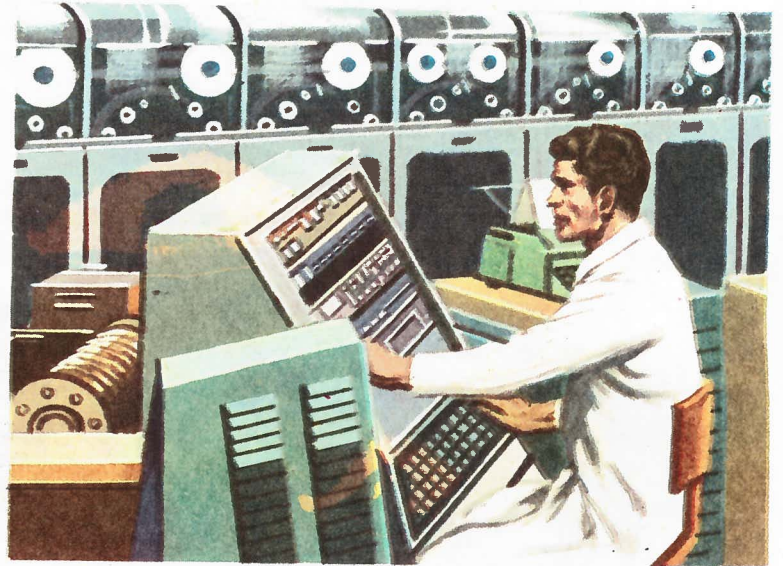
سعر النسخة

أبوظبي	٢٥٠	فلما
السعودية	٢٥٠	ريال
عُدن	٥	شلتات
السودان	١٥٠	ملياً
ليبيا	٢٠	قروش
تونس	٢٥	فلما
الجزائر	٣	دنانير
المغرب	٣	دراهم
١٠٠	منيم	ع.م.ع
١٢٥	ق.ن	لبنان
١٥٠	ق.س	سوريا
١٥٠	فلما	الأردن
١٥٠	فلما	العراق
٢٠٠	فلما	الكويت
٢٥٠	فلما	اليمن
٢٥٠	فلما	قطر
٢٥٠	فلما	دب

مهندس

معطفا أبيض ، يشرف على مراقبة الجهاز ، وإدارة العمل به . هذا الرجل مهندس إلكترونيات ، وهو متخصص في هذا النوع الحديث من العلم ، الذي أصبحت له اليوم أهمية فائقة . ومهندس الإلكترونيات ، يهتم في هذا المجال بالحساب الذي تقوم به الصمامات والتوصيلات الإلكترونية ، المستخدمة في كافة مجالات الاتصالات اللاسلكية (من الراديو إلى التليفزيون) ، وأجهزة تسجيل الذبذبات والكشف عنها ، والمجاهر الإلكترونية . . . إلخ .

الهندسة الميكانيكية : في المحركات ذات الاحتراق الداخلي ، وكما سبق أن رأينا ، نجد أن الكباس يتحرك داخل الأسطوانة ، مدفوعاً بقوة الانفجار الناتج عن اختلاط الهواء بالوقود . وفي هذه الحالة ، تتولد داخل الأسطوانة حرارة بالغة الارتفاع ، تصل إلى نحو ١٨٠٠° م . وتؤدي هذه الحرارة إلى تمدد جدران الأسطوانة وكذلك الكباس . ولكن كلا من هذين العنصرين ، يجب أن يكون مصنوعاً من معدن يخالف المعدن المصنوع منه الآخر ، وذلك لكي تتم عملية التمدد بطريقة تكميلية . فإذا تمدد الكباس بنسبة أكبر من نسبة تمدد الأسطوانة ،



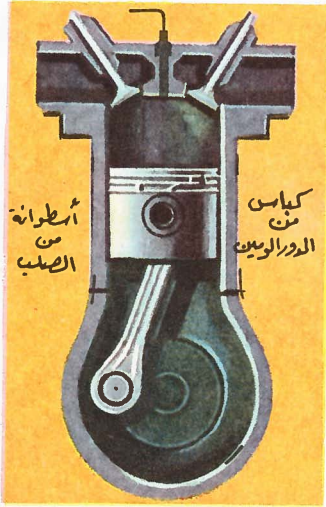
مهندس إلكترونيات أمام لوحة تشغيل حاسب إلكتروني

فإنه « ينحشر » فيها ، أي يظل عاجزاً عن الحركة . وبالعكس إذا حدث أن تمددت الأسطوانة بنسبة أكبر من نسبة تمدد الكباس ، فإن هذا الأخير « يتراقص » داخل الأسطوانة ، وبالتالي لا يؤدي إلى إحكام سدها ، لمنع مرور الغاز عند حدوث الضغط . أليست هذه إذن مشكلة تبدو مستعصية على الحل ؟ ولو أن ذلك كان صحيحاً ، لما شاهدنا هذا العدد الضخم من السيارات والطائرات ، التي لا تكف عن الحركة في جميع أرجاء العالم . والواقع أن المهندسين الآليين (الميكانيكيين) ملتزمون بحل هذه المشكلة ، وغيرها من المشاكل ، لكي يستطيعوا وضع تصميمات المحركات والآلات .

الهندسة الكيميائية : إن جميع الصناعات الكبرى ، كالصناعات المعدنية ، والآلية ، وصناعة النسيج ، والإلكترونيات ، والصناعات البترولية ، وصناعة الورق ، وغيرها ، توجد بها إدارات خاصة بالمهندسين الكيميائيين . ويقوم هؤلاء بالأبحاث والتجارب على مختلف المواد - من المنسوجات إلى المعادن - التي تدخل في تلك الصناعات المختلفة .

ومن أمثلة المسائل التي يلتزم المهندسون الكيميائيون بحلها ، اختيار المعادن التي يجب أن تتكون منها سبيكة ، باستطاعتها مقاومة تأثير بعض الأحماض ، وأنواع الصبغات التي يجب استخدامها ، لكل نوع من أنواع المنسوجات .

الهندسة الكهربائية : ومهندسو هذا الفرع من فروع الهندسة ، يدرسون تصميمات بناء المحولات ، والمكثفات ، والمولدات . . . إلخ .



عندما يرغب المهندس في رسم تصميم محرك ذي احتراق داخل ، فإنه يقوم بحساب عوامل التمدد في مختلف المعادن

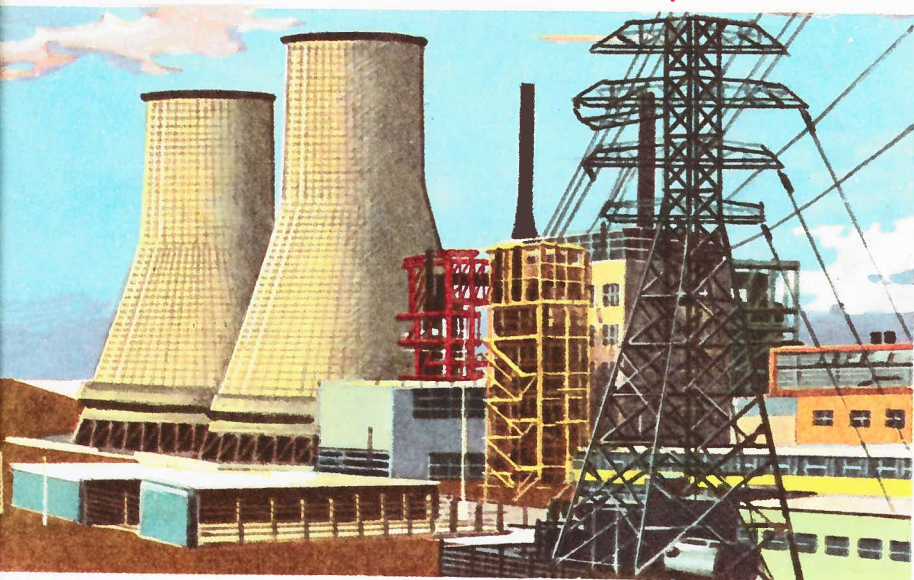
كما يدرسون ، بصفة خاصة ، أعمال التركيبات الخاصة بها ، سواء في مجال إنتاج أو توزيع الإنارة ، أو القوى المحركة .

الطبيعة النووية : هذا هو علم القرن العشرين ، وربما كان هو علم المستقبل . إننا كثيراً ما نشاهد رسوماً وصوراً تمثل بعض الآلات الجبارة ، قد يصل حجم بعضها إلى حجم المنازل . تلك هي السيكلوترونات (Cyclotrons ، أو) الأجهزة التي تعمل على تحطيم الذرة (، والبيتاترونات Betatrons) أجهزة أشعة بيتا (، والبيثاترونات Bevatrons (أجهزة قياس الطاقة) ، وكلها أجهزة تستخدم في تنشيط الجزيئات الذرية . وكذلك المفاعلات الذرية ، وهي أجهزة تستخدم التفاعلات

الذرية المتتالية في توليد الطاقة ، والمحركات الذرية التي تحرك المركبات (السفن والغواصات) باستخدام الطاقة الذرية ، وقنابل الكوبالت ، وهي أجهزة تستخدم في علاج الأورام ، عن طريق إشعاعات يبعثها الكوبالت بعد تحويله إلى درجة الإشعاع ، وغير ذلك .

إن هذه السلسلة الجديدة من الآلات الرائعة والضخمة ، يقوم بدراساتها مهندسون متخصصون في العلوم النووية ، وهم يعملون متعاونين مع علماء الطبيعة ، الذين يشرفون على الناحية العلمية ، في حين يشرف الأول على الناحية الفنية . هذا ، ويجب أن نتذكر أن الإنسان يستهلك الموارد الطبيعية التي تنتجها له الأرض (كالفحم ، والبترو ، والغاز الطبيعي) بمعدل مذهل ، لدرجة أنه لن تمضي بضع عشرات من السنين ، إذا استمر هذا المعدل الاستهلاكي كما هو ، حتى تنضب تلك الموارد الطبيعية للطاقة . ولذلك كان من الضروري الانتباه ، وإلى حد كبير ، إلى الطاقة الذرية . وهكذا نجد أن الهندسة النووية سيصبح لا غنى عنها ، إذا أردنا أن نستمر في استخدام السيارات ، والسفن ، والمصانع ، ومراكز القوى الكهربائية . . . إلخ .

أحد الإنجازات الضخمة للهندسة النووية : المركز الكهربائي في كالدر هول (بالانجلترا) ، وهو يعمل بالطاقة النووية



- جمهوريات أمريكا الوسطى .
- الأزمة الكبرى .
- الاتحاد السوفيتي : طبيعيا .
- الليل والنهار .
- النباتات القرعية .
- أرشميدس .
- كندا : طبيعيا .
- اللامبيرك .
- نصير الدين الطوسي " عالم الرياضيات " .

- تاريخ إنديونيسيا .
- الحرب العالمية الثانية " الجزء اذرك " .
- الخسردن .
- اقتصاديات الاتحاد السوفيتي .
- خلد الماء بطيئ المنقار .
- الأنهار الجليدية " أو الشلالات " .
- اقتصاد كندا .
- العملاق .
- الأنطساكي ، صاحب تذكرة داود .

" CONOSCERE " 1958 Pour tout le monde Fabbri, Milan
1971 TRADEXIM SA - Genève
autorisation pour l'édition arabe
الناشر: شركة ترادكسيم شركة مساهمة سويسرية "جنيف"

مهندس

المناجم والتبترول :

وإلى أن تصبح الذرة متيسرة لنا في كل مكان ، فإن المعادن القديمة ستظل تقدم لنا يد المساعدة . فالفحم ، والتبترول ، والحديد ، ستظل دائما العمود التي تستند إليها الأنشطة البشرية .

إن هذه العناصر الثلاثة موجودة في باطن الأرض ، ولاستخراجها يجري حفر الأنفاق تحت الأرض أو الممرات على سطحها ، كما يجري ثقب الأرض ، إلى أن تصل إلى الطبقات البترولية . وهذا هو ما يفسر لنا تلك البريمات الهائلة ، وغيرها من المناقب المتعددة الأشكال ، المستخدمة في ثقب القشرة الأرضية . وعلاوة على ذلك ، توجد أجهزة قوية لإجراء الأبحاث على المعادن ، ونقلها ، وتشغيلها . ويكفي أن نتخيل تلك القوافل الطويلة من العربات واللوريات ، التي تتعمق في جوف الصحراء ، وقد اكتظت بالمهندسين والفنيين ، بخلاف الأطنان من المواد ، وهي في طريقها للكشف عن خامات المعادن . والذين يشرفون على مثل هذا النشاط الجبار ، وينفذون المشروعات الضخمة ، والتصميمات ، ويدبرون الأبحاث والأعمال ، هم مهندسو المناجم . وعندما يرتدى هؤلاء المهندسون الزي الخاص بهم ، يهبطون إلى الدهايز الممتدة تحت الأرض ، حيث يعمل عمال المناجم ، أو نجدهم يعملون في وسط الصحراء بين بريمات الحفر .



مهندس مناجم يرتدي زي العمل ، وهو يمر في دهليز تحت الأرض



من أحدث منتجات العبقريّة الحربية ، مدفع بدون ارتداد مركب على سيارة

علم الأحياء الآث

بالرغم من غرابة هذه التسمية ، إلا أننا يجب أن نتعود عليها ، لما ينتظرها من أهمية عظيمة في المستقبل . وسوف نسميها كثيرا ، ونقرأها كثيرا مع مرور الوقت .

ولكن نقف على مفهوم هذه الرائعة من روائع الفن الهندسي الحديث ، سنأخذ مثلا من أبسط الأمثلة ، وهو آلة لصناعة كباسات المحركات . فالقطع التي يتم صنعها ، تخرج من الآلة فوق بساط متحرك ، لتنتقل بسرعة عظيمة ، عبر حزمة من الضوء تسقط فوق فيلم فوتوكهربي . فإذا كانت مقاييس الكباسات أكبر أو أصغر مما يجب ، تتحرك ذراع آلية في الآلة ، وتقوم بإبعاد هذه الكباسات المخالفة في الحال ، تماما كما يفعل الرقيب عندما يخرج من الصف ، الجندي غير المعنى بهندامه .

ولا يقتصر الأمر على ذلك ، فإذا كانت قدرة الآلة هي إنتاج ثلاثين قطعة في الساعة ، يستبعد منها ثلاث قطع مخالفة مثلا ، فإن الحصيلمة النهائية للإنتاج ستبسط إلى سبع وعشرين قطعة ، وهو ما يجب ألا يحدث . ولذلك فبمجرد أن تقوم الذراع « الرقيب » باستبعاد القطعة المعيبة ، تقوم « بإخطار » الآلة بذلك ، فتزيد هذه من سرعتها الإنتاجية ، بحيث يمكنها تعويض القطع المستبعدة ، والوصول بالإنتاج الصافي إلى ثلاثين قطعة في الساعة . وفي هذه اللحظة ، يقوم جزء آخر من الآلة بإخطارها بأن كل شيء يسير على ما يرام ، وعندئذ تعود سرعتها إلى المعدل الطبيعي .

لقد حاولنا بما تقدم ، أن نفسر بطريقة بسيطة ماهية علم الأحياء الآلية . وحتى وقت غير بعيد ، كانت الآلات تحتاج للإنسان لإدارتها ، والإشراف عليها بصفة مستمرة ، وكان الإنسان هو الذي يقرر لها ماذا يجب أن تصنعه . أما اليوم ، فإن الآلات تبني من طراز جديد ، قادرة على إنجاز أعمال غاية في التعقيد ، دون أي تدخل من الذكاء الإنساني ، كما أمكن تزويدها بمعدات إلكترونية قادرة على إدارتها ، والتحكم فيها أثناء العمل ، وذلك عن طريق اتصالات مستمرة تجري بداخلها ، عن طريق إشارات كهربية .

والمعلومات التي تنتقل داخل الآلة بهذه الطريقة ، مثل النبضات الكهربائية (التغيرات في التيار) ، يجري فك رموزها واستخدامها بواسطة الآلة نفسها ، وهي تعتمد على هذه المعلومات في تأديتها للعمل المطلوب منها . وعلم الأحياء الآلي Cybernetic (من اليونانية Kubernân بمعنى يدير) ، هو علم وسائل الضبط ، والإدارة ، والمعلومات للآلات . وكان العالم الأمريكي الشهير نوربرت فينر Norbert Wiener ، هو الذي أطلق عليه هذه التسمية .



الهندسة العسكرية

كان أول كتاب يتناول فن الهندسة هو كتاب «موضوعات عسكرية» ، وقد طبع ونشر في عام ١٤٧٢ . ويدلنا ذلك على أن الهندسة العسكرية علم بالغ في القدم . والحروب اليوم هندسة قبل كل شيء . فهي تقترن بالآلات ، وأجهزة آلية ، وكهربية ، وأجهزة علمية متناهية في الدقة . ويكفي أن نتذكر تلك المركبات والأسلحة التي تدار باللاسلكي ، ومراكز القذف الإلكتروني ، والرادار ، وأجهزة الأشعة تحت الحمراء ، التي تسمح باكتشاف العدو في حلقة الظلام ، والوسائل الفنية في تحديد الموضع ، والقذائف الموجهة ، والمدافع عديمة الارتداد ، والحراسة المسلحة الجديدة التي لا تحطم ، والتي تستخدم في بناء المعاقل والحصون ، والكبارى الجاهزة ، وغير ذلك من أنواع الأسلحة الجديدة . فمن هم الذين يديرون لنا كل ذلك ؟ إنهم مهندسو الجيش .

هذا الشريط المثقوب ، ينقل إلى الآلة المعلومات الحاسوبية ، التي بمقتضاها تؤدي العمليات الحاسوبية التي تطالب منها .